

A thick dark grey vertical bar is positioned on the left side of the page. An orange arrow-shaped banner points to the right from this bar, containing the date. Below the bar, several thin, curved lines in black and grey sweep upwards and to the right.

19/10/2017

Synthèse sur les solutions d'équation linéaires

Projet 2

Eloise Vannier

GMC1035

Table des matières

Equation et méthode.....	2
Résultats.....	3
F1=10000N et F2=20000N	3
F1=10000N et F2=30000N	3
F1=30000N et F2=5000N	4
Recherche de F1 et F2 pour une tension ou compression max de 100000N	4

Equation et méthode

Suite à la mise en équation faite en cours nous avons :

$$\left\{ \begin{array}{l} R_{1x} + \frac{\sqrt{3}}{2} T_1 = 0 \\ R_{1y} + \frac{1}{2} T_1 = 0 \\ -\frac{\sqrt{3}}{2} T_1 + \frac{\sqrt{2}}{2} T_3 + T_4 = 0 \\ -\frac{1}{2} T_1 + \frac{\sqrt{2}}{2} T_3 = 0 \\ -T_2 - \frac{\sqrt{2}}{2} T_3 + \frac{\sqrt{2}}{2} T_5 + T_6 = 0 \\ \frac{\sqrt{2}}{2} T_3 + \frac{\sqrt{2}}{2} T_5 = F_1 \\ -T_4 - \frac{\sqrt{2}}{2} T_5 + \frac{\sqrt{2}}{2} T_7 + T_8 = 0 \\ -\frac{\sqrt{2}}{2} T_5 - \frac{\sqrt{2}}{2} T_7 = 0 \\ -T_6 - \frac{\sqrt{2}}{2} T_7 + \frac{\sqrt{2}}{2} T_9 = F_2 \\ -T_8 - \frac{\sqrt{2}}{2} T_9 + \frac{\sqrt{3}}{2} T_{11} = 0 \\ -\frac{\sqrt{2}}{2} T_9 + \frac{1}{2} T_{11} = 0 \\ \frac{1}{2} T_{11} + R_{7y} = 0 \end{array} \right.$$

On obtient donc l'équation matricielle de la forme $AX=B$ suivante. Pour résoudre cela, nous utilisons la méthode LU.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \frac{1}{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\frac{\sqrt{3}}{2} & 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\frac{1}{2} & 0 & -\frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -\frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -\frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & -\frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -\frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -\frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & -\frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -\frac{\sqrt{3}}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R_{1x} \\ R_{1y} \\ R_{7y} \\ T_1 \\ T_2 \\ T_3 \\ T_4 \\ T_5 \\ T_6 \\ T_7 \\ T_8 \\ T_9 \\ T_{10} \\ T_{11} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ F_1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ F_2 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Fichiers et programme

Les données (les matrices A et B) sont données dans deux fichiers différent. De plus, la matrice A est données avec sa taille.

On trouve dans les autres fichiers le code principal, la méthode de résolution LU et une fonction de recherche d'un meilleur pivot.

Résultats

F1=10000N et F2=20000N

$$X = \begin{pmatrix} R_{1x} \\ R_{1y} \\ R_{7y} \\ T_1 \\ Y_1 \\ T_3 \\ T_4 \\ T_5 \\ T_6 \\ T_7 \\ T_8 \\ T_9 \\ T_{10} \\ T_{11} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 23660.254038 \\ 13660.254038 \\ 16339.745962 \\ -27320.508076 \\ 23660.254038 \\ 19318.516525 \\ -37320.508076 \\ -5176.380902 \\ 40980.762114 \\ 5176.380902 \\ -44641.016152 \\ 23107.890345 \\ 28301.270190 \\ -32679.491924 \end{pmatrix}$$

F1=10000N et F2=30000N

$$X = \begin{pmatrix} R_{1x} \\ R_{1y} \\ R_{7y} \\ T_1 \\ T_2 \\ T_3 \\ T_4 \\ T_5 \\ T_6 \\ T_7 \\ T_8 \\ T_9 \\ T_{10} \\ T_{11} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 30000.000001 \\ 17320.508076 \\ 22679.491924 \\ -34641.016151 \\ 30000.000001 \\ 24494.897427 \\ -47320.508076 \\ -10352.761804 \\ 54641.016152 \\ 10352.761804 \\ -61961.524228 \\ 32073.645066 \\ 39282.032303 \\ -45358.983849 \end{pmatrix}$$

SYNTHESE SUR LES SOLUTIONS D'EQUATION LINEAIRES

F1=30000N et F2=5000N

$$X = \begin{pmatrix} R_{1x} \\ R_{1y} \\ R_{7y} \\ T_1 \\ T_2 \\ T_3 \\ T_4 \\ T_5 \\ T_6 \\ T_7 \\ T_8 \\ T_9 \\ T_{10} \\ T_{11} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 36112.159322 \\ 20849.364905 \\ 14150.635095 \\ -41698.729811 \\ 36112.159322 \\ 29485.454615 \\ -56961.524228 \\ 12940.952255 \\ 47810.889133 \\ -12940.952255 \\ -38660.254038 \\ 20012.020067 \\ 24509.618944 \\ -28301.270189 \end{pmatrix}$$

Recherche de F1 et F2 pour une tension ou compression max de 100000N

Pour F1 = F2 = 36602N on obtient :

$$X = \begin{pmatrix} R_{1x} \\ R_{1y} \\ R_{7y} \\ T_1 \\ T_2 \\ T_3 \\ T_4 \\ T_5 \\ T_6 \\ T_7 \\ T_8 \\ T_9 \\ T_{10} \\ T_{11} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 63396.523660 \\ 36602 \\ 36602 \\ -73204 \\ 63396.523660 \\ 51763.044809 \\ -99998.523660 \\ 0 \\ 99998.523660 \\ 0 \\ -99998.523660 \\ 51763.044809 \\ 63396.523660 \\ -73204 \end{pmatrix}$$

En augmentant F1 et F1, T₆ dépasse 100000N. On en déduit que la valeur de F1 et F2 maximal est de 36602N.