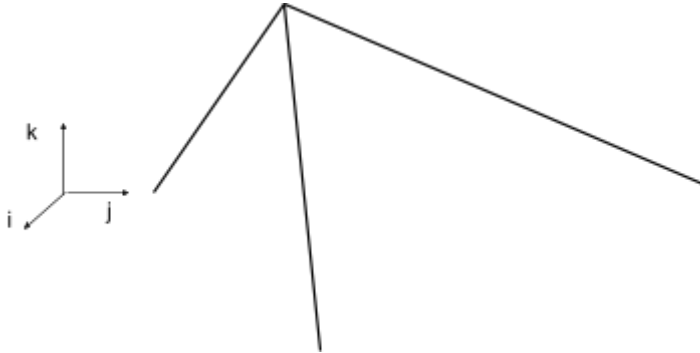


On considère un assemblage de barres rigides reliées entre elles par des liaisons qui n'empêchent aucune rotation. On appelle noeuds, les extrémités des barres. Si plusieurs barres sont reliées par une extrémité, cette extrémité compte comme un seul noeud.

Exemple 1 : l'assemblage représenté ci-dessous est constitué de 3 barres et comporte 4 noeuds.



Pour connaître la configuration de l'assemblage, il faut connaître les positions de tous les noeuds.

1/ Montrer qu'en projetant sur les 3 axes, il existe 12 inconnues à déterminer pour cet assemblage.

Dans cet assemblage, certains noeuds sont reliés entre eux par des barres.

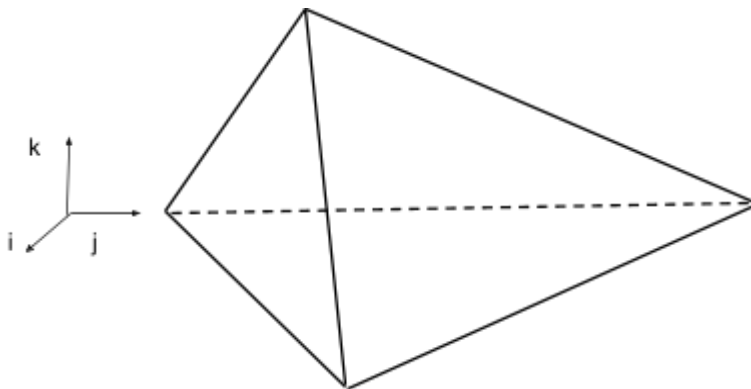
2/ Montrer que ces liaisons donnent 3 relations.

Supposons que cet assemblage soit à l'équilibre.

3/ Montrer qu'en projetant sur les 3 axes, l'équilibre de l'assemblage se traduit par 6 relations.

Pour l'assemblage considéré, il existe 12 inconnues et $3 + 6$ relations. Comme on dispose de moins de relations que d'inconnues, l'assemblage n'est pas rigide.

Exemple 2 : l'assemblage représenté ci-dessous est constitué de 6 barres et comporte 4 noeuds.



4/ Montrer que pour cet assemblage, il existe autant d'inconnues que de relations.

Cet assemblage est donc rigide.

Exemple 3 : on considère un assemblage constitué de P barres et comportant N noeuds

5/ Montrer que cet assemblage n'est rigide que si P vaut au moins $3N - 6$