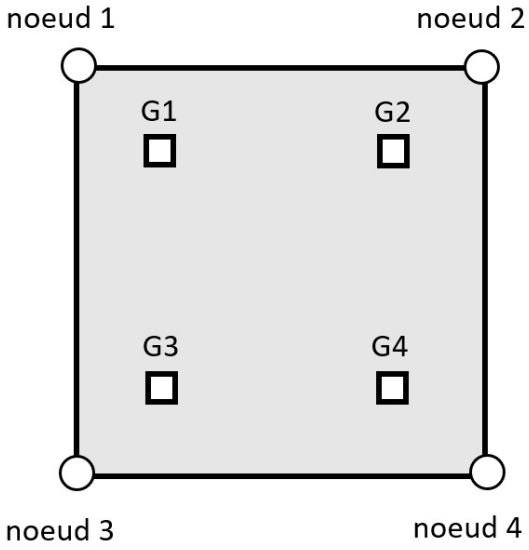
A.2 Qu’est-ce qu’un élément fini ?

A.2 Qu’est-ce qu’un élément fini ?

La détermination des efforts dans les éléments est réalisée à la suite du calcul des déplacements des nœuds. La méthode est spécifique pour chaque type d’éléments et dépend du logiciel utilisé.

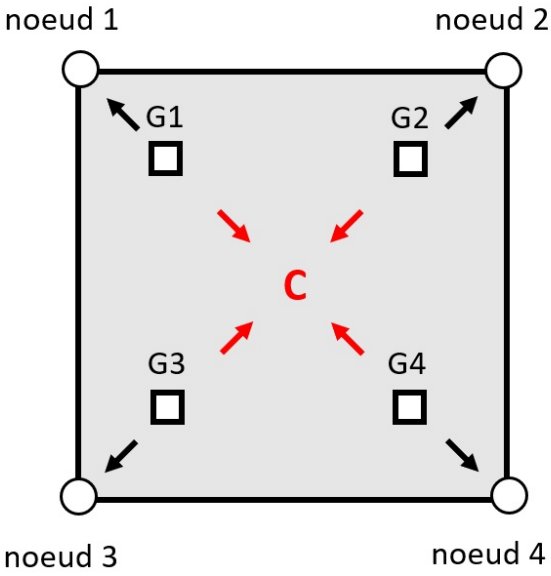
Le principe est néanmoins commun à tous les logiciels, il consiste à « isoler » un élément pour calculer les efforts aux points de Gauss à partir des déplacements des nœuds.

La position des points de Gauss est normalement précisée dans la documentation du logiciel; dans le cas d’un élément de coque à 4 nœuds comme ci-dessous, ils pourraient être situés à une distance du bord de l’élément égale à 1/5 de sa largeur environ.



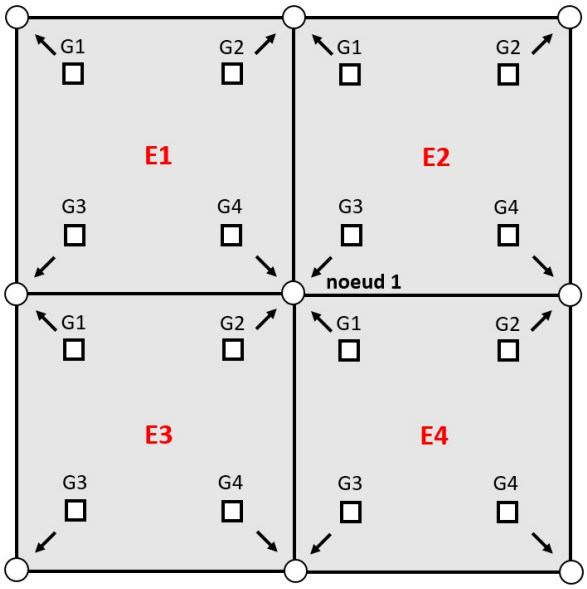
Exemple d’un élément à 4 nœuds

Les efforts au centre de l’élément sont calculés comme la moyenne des efforts aux points de Gauss, les efforts aux nœuds sont extrapolés à partir des points de Gauss.



Pour résumer, le logiciel calcule :

- les efforts aux points de Gauss G1 à G4 à partir des déplacements des nœuds n1 à n4 ;
- les efforts au centre C qui sont la moyenne des efforts aux points de Gauss G1 à G4 ;
- les efforts aux nœuds n1 à n4 qui sont extrapolés à partir des efforts en G1 à G4.



Ces calculs étant réalisés pour tous les éléments, au final il y a autant d'efforts aux nœuds qu'il y a d'éléments connectés sur ce nœud (ici 4 éléments E1 à E4 pour le nœud n1).

Il peut alors en déduire :

- soit l'effort maximal sur le nœud (maximum des efforts calculés à partir des éléments E1 à E4) ;
- soit l'effort moyen (moyenne des efforts calculés à partir de E1 à E4).

Principales remarques dans les utilisations courantes.

- En règle générale, les éléments quadrangulaires conduiront à une meilleure précision des résultats que des éléments triangulaires.
- Ce sont les résultats aux points de Gauss qui sont le plus précis, mais ils ne sont généralement pas accessibles aux utilisateurs.
- Les résultats aux centres des éléments sont plus fiables que les efforts aux nœuds, car ils ne sont pas extrapolés.
- C'est à l'ingénieur de choisir en fonction du comportement de la structure le type de résultat (maximal, moyen, lissé, etc..) ; il n'y a pas de règle prédéfinie.

Exemple d'une charge sur une dalle de pont illustrant les écarts de résultats lors d'un calcul EF.

Révision #2
★Créé 8 December 2023 14:54:05 par Paul Terrasson Duvernon
Mis à jour 13 December 2023 08:51:26 par Paul Terrasson Duvernon