

## A) PRE REQUIS

On suppose que le didacticiel "A\_TD 1 ROBOT \_ géométrie" a été fait.

On suppose que le didacticiel "B\_TD 1 ROBOT\_ charges" a été fait.

### ► ETAPE 6

#### • Calcul de la structure

Le calcul se fait par le menu principal: [analyse](#) puis [calcul](#)

Vous avez les résultats des erreurs de calcul dans la fenêtre suivante :

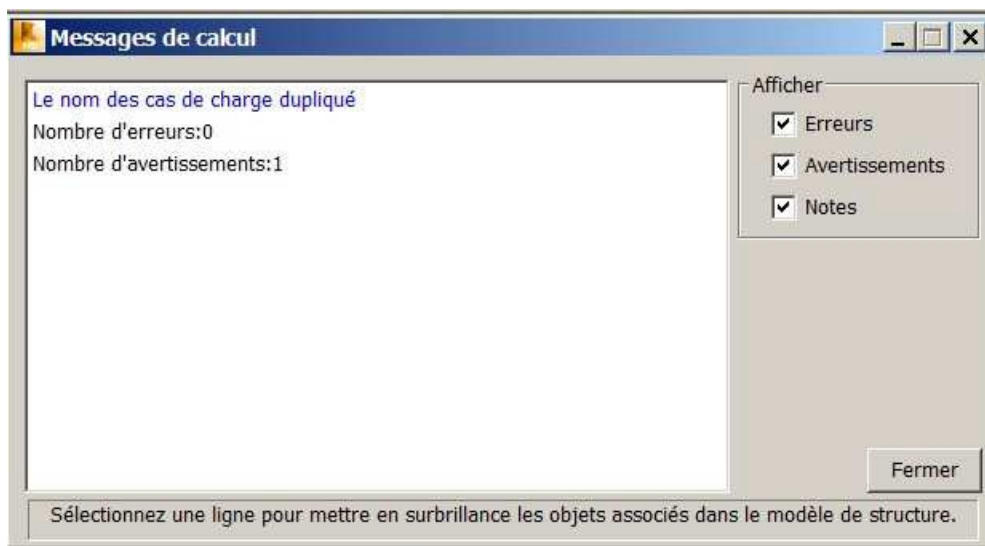


fig 1

Le message d'erreur ci-dessus n'est pas grave. Par défaut, le logiciel tient compte du poids des profilés. Comme on a défini un autre poids propre pour le poids des bacs acier, c'est en fait un problème de notation mais qui n'engendre pas de faute de calcul.

Vous aurez quasi systématiquement ce message à l'avenir.

## ► ETAPE 7

### • Affichage des résultats

#### 1) affichage du diagramme des moments:

L'affichage du diagramme de moments se fait uniquement par menu :

#### Résultat puis diagrammes-barre

Vous avez alors la fenêtre suivante qui s'ouvre :

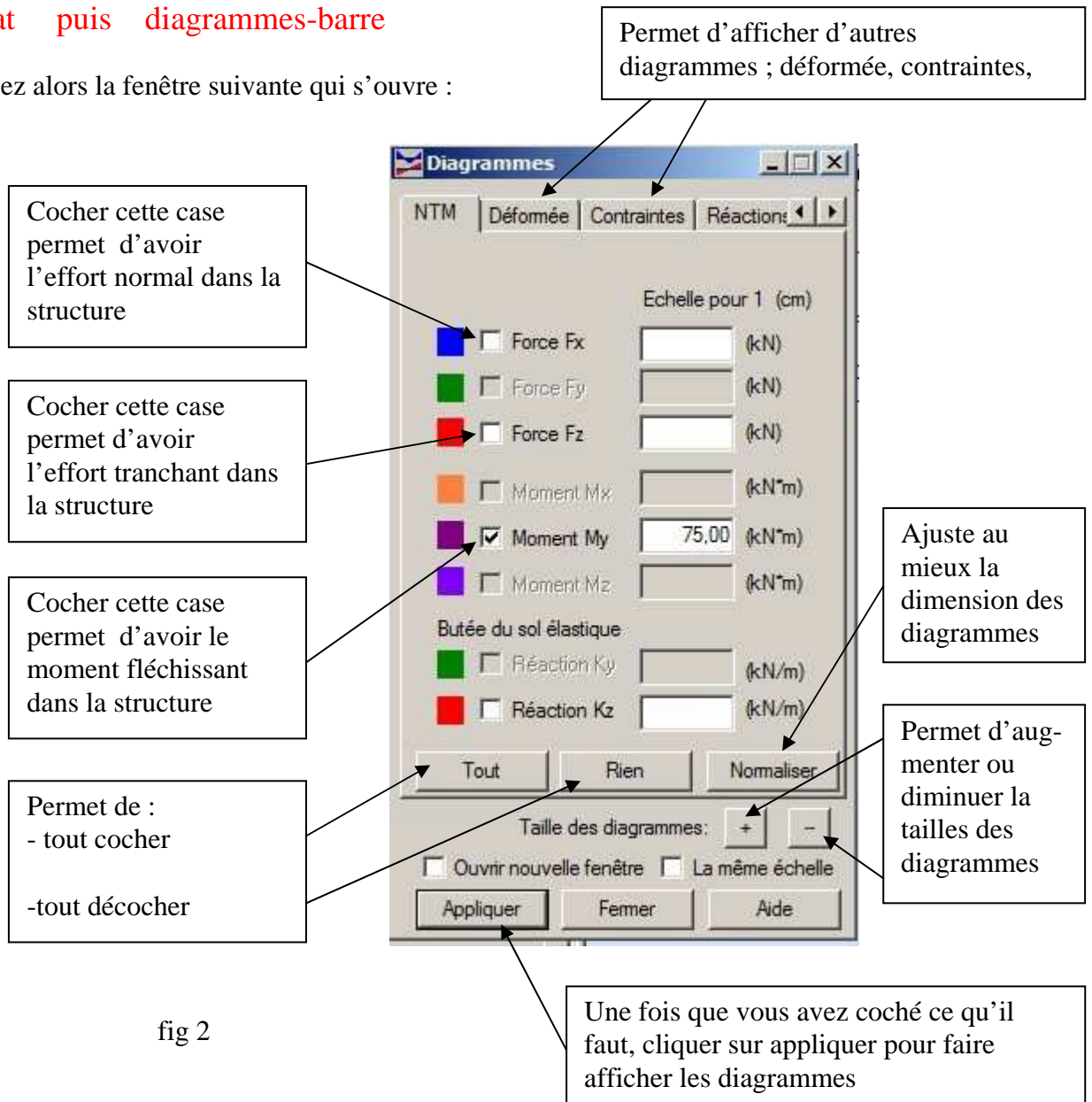


fig 2

**ATTENTION** : Si vous cochez les cases Force Fx, Force Fz et Moment My à la fois, vous aurez les trois diagrammes SUPERPOSÉS.

En général, c'est illisible.

Ne faire afficher qu'une sollicitation à la fois.

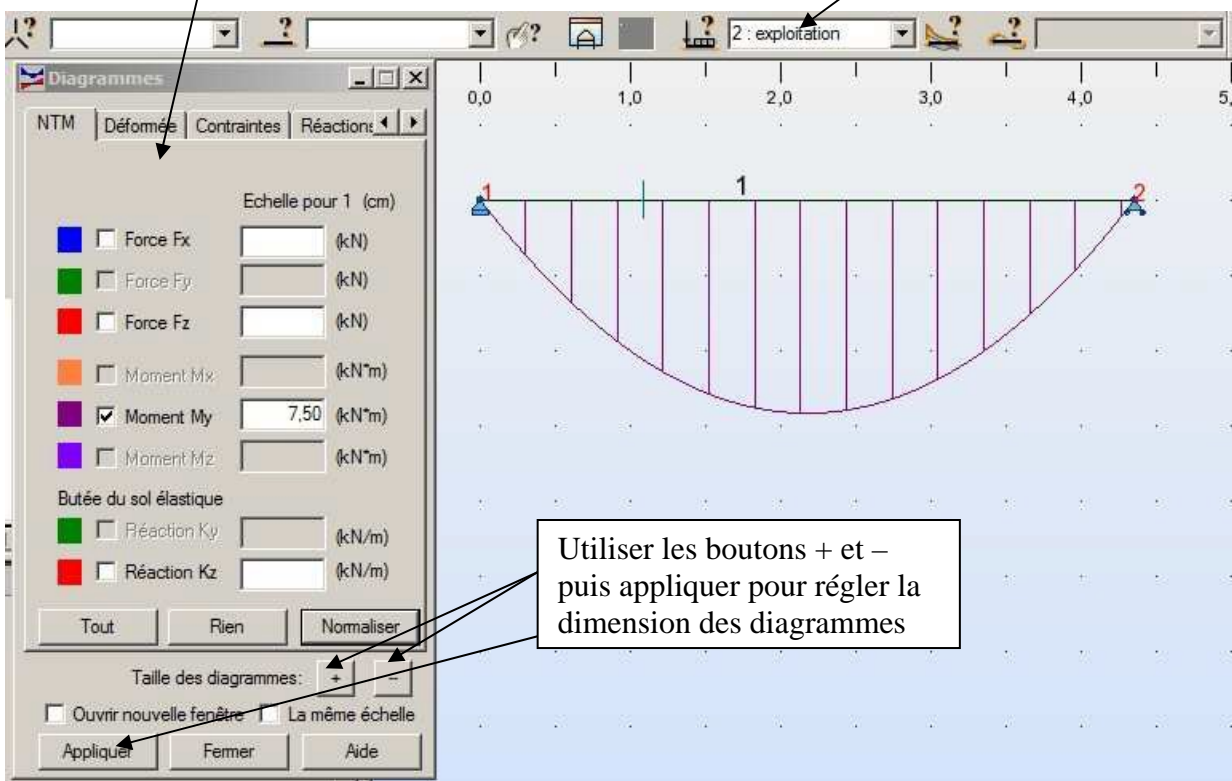
Si vous voulez afficher la déformée, ne pas oublier de décocher les moments avant.

Vous obtenez ensuite l'écran suivant :

fig 3

Toujours laisser cette fenêtre ouverte ici, par-dessus l'arbre de construction

Permet de choisir directement le cas qui sera affiché (choisir le cas par menu déroulant)

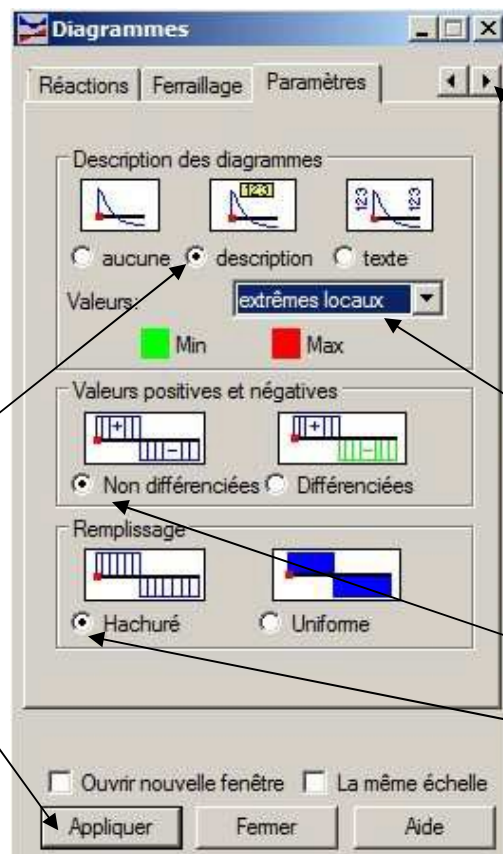


• affichage des valeurs des moments sur les diagrammes

fig 4

Cocher le bouton description pour faire apparaître les valeurs

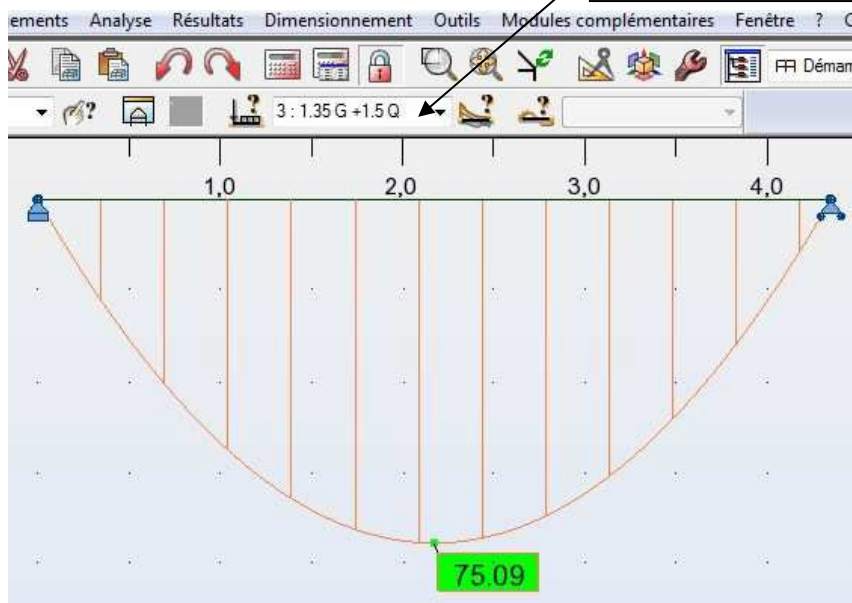
Quand tous les réglages sont faits, cliquer sur Appliquer



Vous devriez avoir l'écran suivant :

fig 5

Choix du cas à afficher



**ATTENTION : LES MOMENTS POSITIFS SONT REPRESENTÉS VERS LE BAS (convention inverse du cours de mécanique)**

On constate que la valeur maxi du moment est affichée.

Si vous voulez afficher un autre cas avec les valeurs, voir fig 5 (menu déroulant en haut de l'écran)

## 2) affichage du tableau des valeurs de M, N, V:

Se fait par l'affichage de tableau : icône à droite :

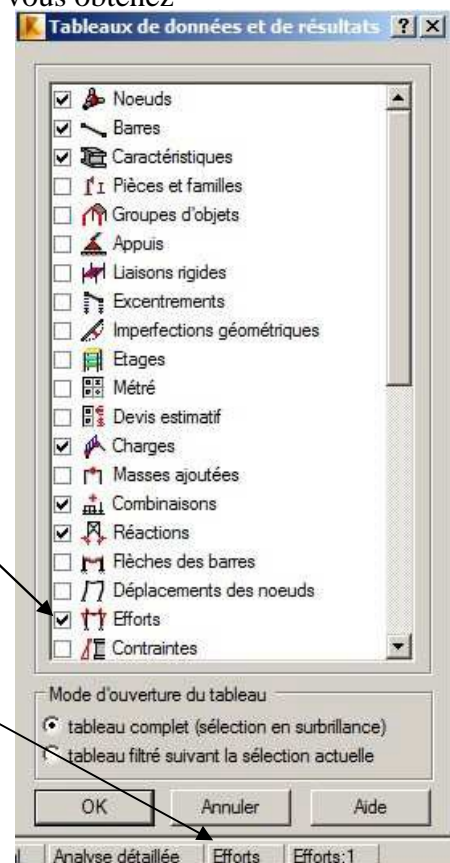


et vous obtenez

fig 6

Cocher ici la case efforts, c.a.d. le tableau qui donne les valeurs de M, N, V pour chaque barre (aux nœuds d'extrémité)

L'onglet « Efforts » doit apparaître au bas de l'écran



Après avoir cliqué sur OK puis dans l'onglet effort, vous obtenez le tableau suivant :

Indique le numéro de nœud, de barre et le cas. (C) indique que c'est une combinaison

Sollicitations Effort normal, tranchant, moment

Barre/Noeud/Cas	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1/ 1/ 1	0,0	20,84	0,0
1/ 1/ 2	0,0	27,51	0,0
1/ 1/ 3 (C)	0,0	69,05	0,0
1/ 1/ 4 (C)	0,0	48,35	0,0
1/ 2/ 1	0,0	-20,84	0,0
1/ 2/ 2	0,0	-27,51	0,0
1/ 2/ 3 (C)	0,0	-69,05	0,0
1/ 2/ 4 (C)	0,0	-48,35	0,0

fig 7

Remarque : **ce tableau ne donne pas la valeur du moment maxi**. Cette valeur ne peut être lue que sur la vue de la structure.

On peut filtrer de la manière suivante :

Cliquez avec **le bouton de droite** sur la case Barre/nœud/cas, sélectionner filtre dans le menu déroulant et vous obtiendrez :

Barre/Noeud/Cas	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1/ 1/ 3 (C)	0,0	69,05	0,0
1/ 1/ 4 (C)	0,0	48,35	0,0
1/ 2/ 3 (C)	0,0	-69,05	0,0
1/ 2/ 4 (C)	0,0	-48,35	0,0

**Filtre : Efforts**

Tout
Rien
Inverser

Cas 3 4

Précédente
↑↑
↑+
↑-
↑&

Simple
Combinaison
Groupe

Attributs: Tout

1 : poids propre  
 2 : exploitation

Fermer
Aide

fig 8

Ecrire dans cette case manuellement 3A4 en majuscule

Sélectionner CAS dans ce menu déroulant

**REMARQUE** : - dès que vous écrivez 3A4 dans la case de filtrage, le tableau se trie automatiquement à gauche. Si ce n'est pas le cas, cela se fait dès qu'on clique sur fermer

- vous remarquez que les cas élémentaires ont disparu du tableau
- cette méthode de filtrage permet aussi d'isoler les résultats pour une seule barre en réglant le menu déroulant Cas sur Barre et en mettant les numéros de barres qui vous intéressent.

**PROPOSITION** : essayer les différentes options de cette boîte de dialogue pour en appréhender les effets

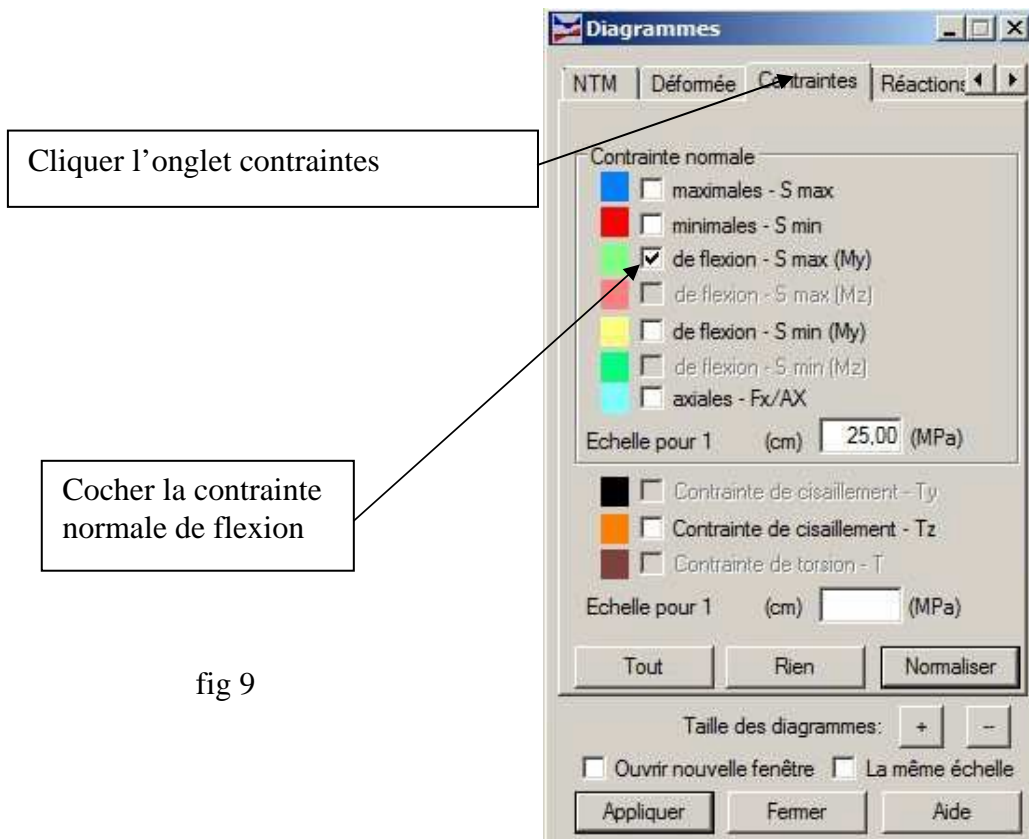
**IL EST IMPORTANT DE BIEN MAITRISER CES TECHNIQUES DE FILTRAGE PARCE QUE LES TABLEAUX DE RESULTATS PEUVENT ETRE TRES LONGS (Donc il est difficile d'y retrouver une barre en particulier)**

Pour finir, cliquer sur le bouton Fermer.

### 3) Analyse graphique des contraintes:

Pour analyser les contraintes, on utilise le menu : **Résultat** puis **diagrammes-barres**

Vous obtenez la fenêtre suivante :



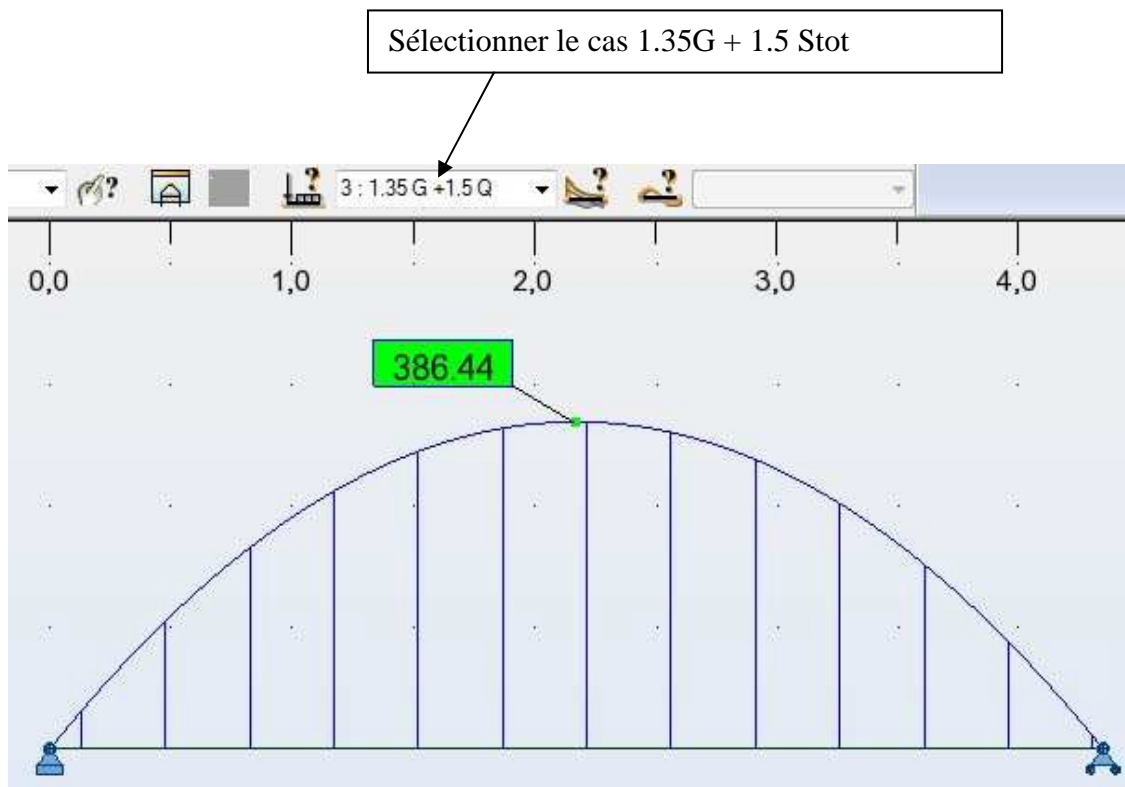


ATTENTION : il faut d'abord décocher moment My dans l'onglet NTM, sinon les diagrammes de moment et de contraintes se mélangent (ce qui est peu lisible)

Les diagrammes de contraintes ont généralement des valeurs élevées. Cliquer sur la case normalisée de la fig 9 pour faire apparaître un diagramme propre

Vous obtenez alors le résultat suivant :

fig 10



Le diagramme ci-dessus vous indique que la contrainte maxi sous le cas  $1.35G + 1.5 Q$  est de 386.44 MPa

On en déduit tout de suite que le profilé choisit ne convient pas puisqu'on dépasse largement la contrainte élastique de 275 MPa (acier S275). On dépasse la contrainte de 40%. Donc le profilé a de fortes chances de ne pas passer.

#### 4) Tableau des contraintes:

Se fait par l'affichage de tableau : icône à droite :  cocher la case contrainte et cliquer sur l'onglet contrainte en bas d'écran. Vous obtenez alors le tableau suivant :

fig 11

Barre/Noeud/Cas	S max [MPa]	S min [MPa]	S max(My) [MPa]	S min(My) [MPa]	Fx/Ax [MPa]
1/ 1/ 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1/ 1/ 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1/ 1/ 3 (C)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1/ 1/ 4 (C)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1/ 2/ 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1/ 2/ 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1/ 2/ 3 (C)	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
1/ 2/ 4 (C)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**REMARQUE :**

Le tableau ci-dessus (fig 11) donne :

- les valeurs des contraintes uniquement pour la barre 1 pour tous les cas.

-Le tableau ne donne que les valeurs des contraintes aux nœuds. Pour avoir les maxi sur les barres, il faut faire afficher les contraintes graphiquement comme en fig 10.

**5) Déformée graphique:**

Pour analyser les déplacements (déformée), on utilise le menu :

**Résultat puis diagrammes-barre**

Vous obtenez la fenêtre suivante :

The screenshot shows the 'Diagrammes' window with several callouts:

- Cocher l'onglet Déformée**: Points to the 'Déformée' tab in the top navigation bar.
- Cocher la case Déformée.**: Points to the 'Déformée' checkbox in the main settings area.
- Ne pas oublier de décocher les contraintes dans l'onglet Contraintes**: Points to the 'Contraintes' tab in the top navigation bar.
- Réglage des diagrammes**: Points to the 'Normaliser' button and the 'Taille des diagrammes' slider.

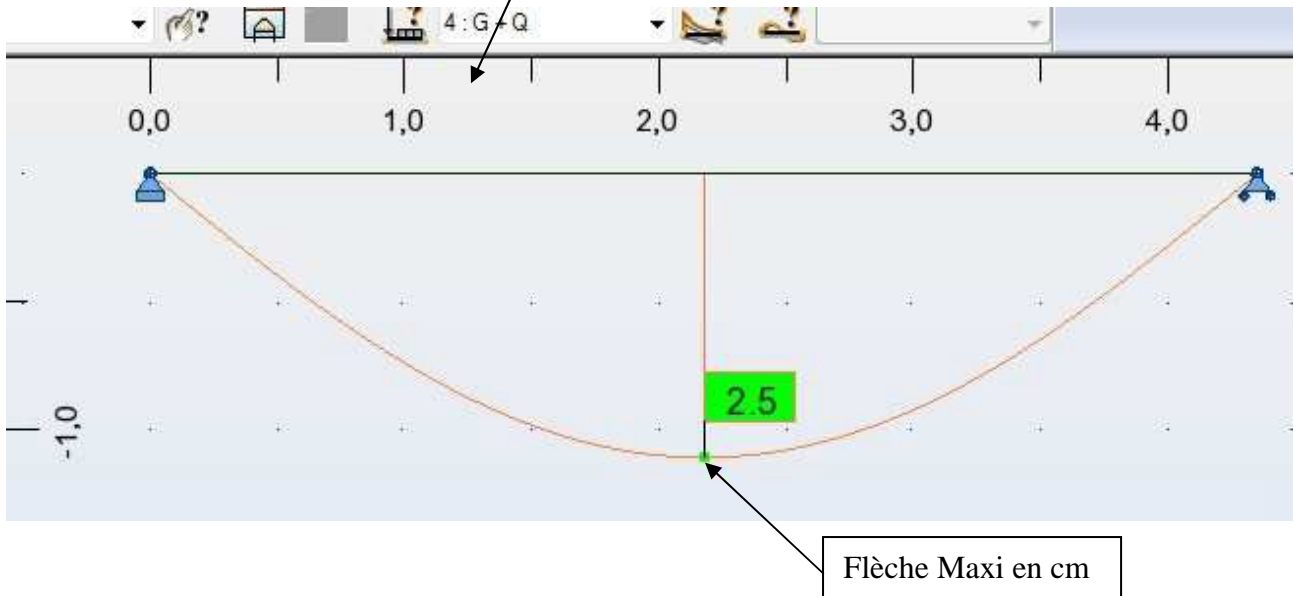
fig 12



On obtient alors la déformée suivante

fig 13

Bien sélectionner une combinaison **ELS**.  
C'est toujours la combinaison G+ Q qui produit la flèche maximale au milieu



### 6) Déformée sous forme de tableau:

Se fait par l'affichage de tableau : icône à droite : , vous cocher la case **déplacement des nœuds** et vous éditez le tableau des déplacements de nœuds. Vous obtenez :

fig 14

Noeud/Cas	UX [cm]	UZ [cm]	RY [Rad]
1/ 1	0,0	0,0	0,005
1/ 2	0,0	0,0	0,008
1/ 3 (C)	0,0	0,0	0,019
1/ 4 (C)	0,0	0,0	0,013
2/ 1	0,0	0,0	-0,005
2/ 2	0,0	0,0	-0,008
2/ 3 (C)	0,0	0,0	-0,019
2/ 4 (C)	0,0	0,0	-0,013

**REMARQUE** : - On ne lit les flèches que pour les **combinaisons ELS**

- on lit la flèche pour le cas 2, sous Q seul (L/300) et pour la comb 4 sous G+Q (L/200)
- Ce tableau ne donne pas les flèches maxi qui ne peuvent être trouvées que graphiquement comme en fig 13. Le tableau donne les rotations aux points 1 et 2.

**ATTENTION** : Robot donne les flèches en cm, avec un chiffre après la virgule. Cette précision est quelquefois peu suffisante.

## 7) Analyse d'une seule barre à la fois:

Permet d'analyser une seule barre pour les valeurs de M,N,V, de contraintes ou de déplacement en n'importe quel point.

### 1. SELECTIONNER LA BARRE QUE VOUS VOULEZ ANALYSER (elle devient rouge)

Utiliser le menu : **Résultat** puis **Analyse détaillée**

Vous obtenez la fenêtre suivante et vous y cocher My → affichera le moment sur la barre sélectionnée.

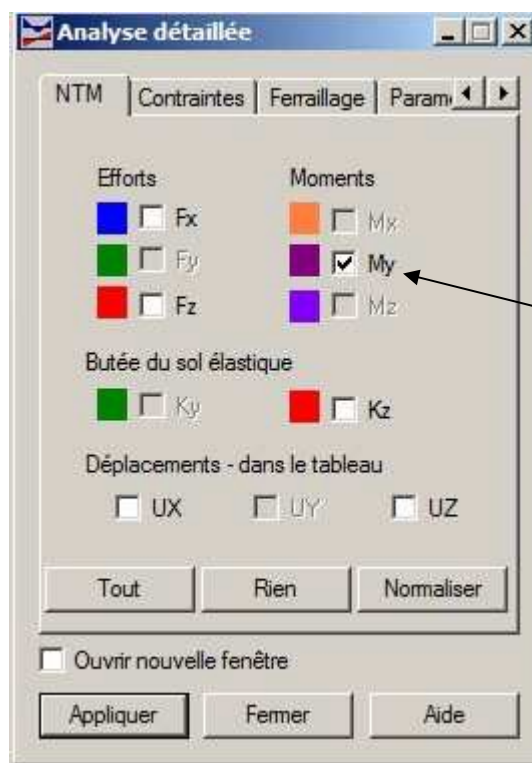
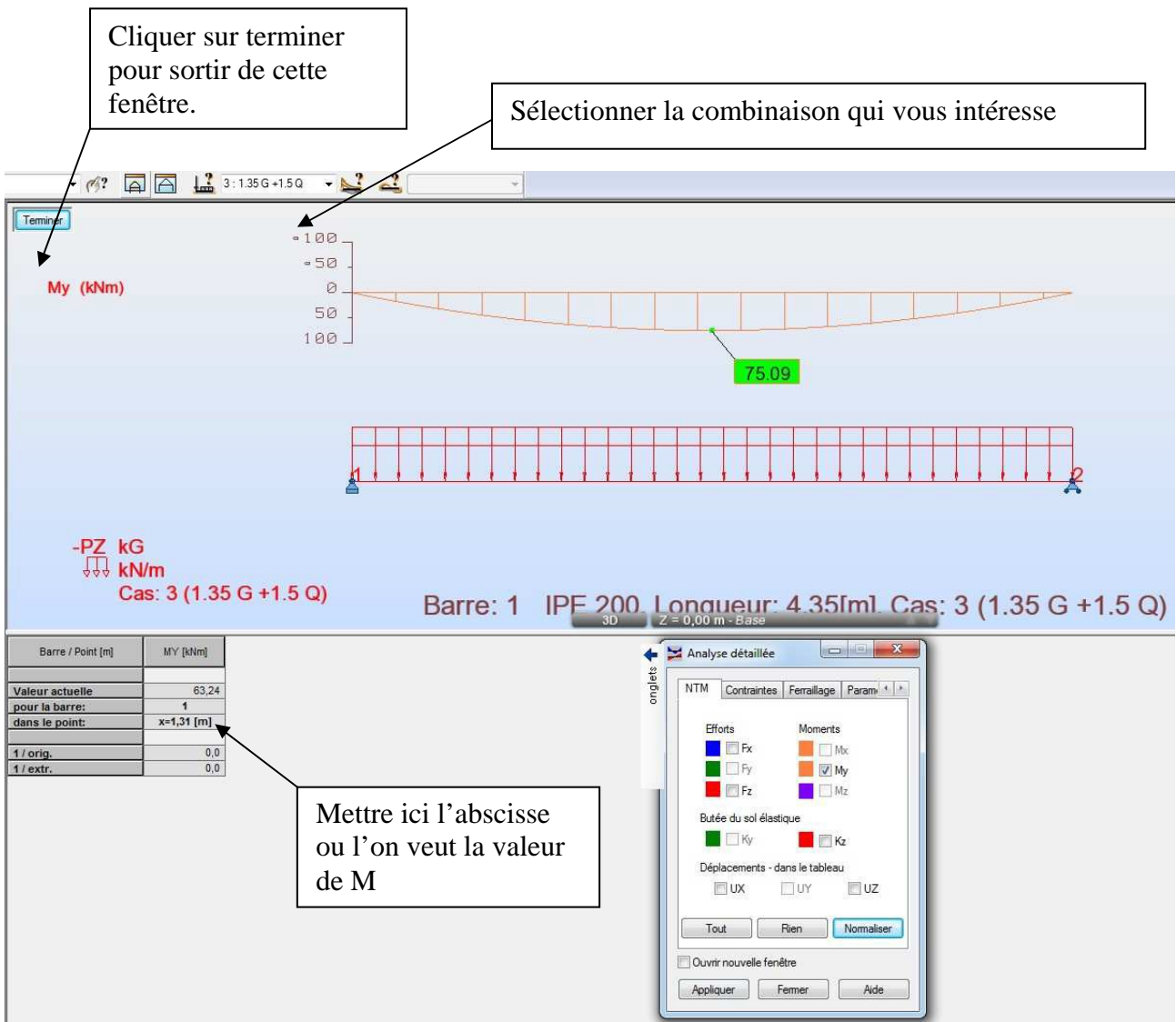


fig 15

Cocher ici My, c.a.d qu'on aura le moment dans la barre sélectionnée

Cliquez sur appliquer et vous obtenez :

fig 16



On voit sur la figure ci-dessus qu'on a demandé la valeur du moment en  $x=1.31$  m et que la valeur du moment correspondant est de 63.24 KN.m. On peut avoir la valeur en n'importe quel point

Cette analyse détaillée de barre permet de trouver par exemple le passage par 0 d'un moment ou sa valeur maxi.

L'analyse détaillée s'applique aussi bien au diagramme de moment que de contrainte. (Pas aux flèches)

FIN DE LA PARTIE RESULTATS