

I.1 Vérification

Cette partie a pour but de dimensionner la machine de découpe, et de faire les calculs nécessaires pour le choix des composants de la machine.

Bien que les portiques, comme les barres, puissent être analysés et vérifiés par des méthodes manuelles, l'utilisation de logiciels est recommandée pour conduire à plus d'efficacité. Un grand nombre de logiciels dédiés au calcul des structures sont disponibles qui permettent :

- de mener une analyse élasto-plastique
- de prendre en compte les effets du second ordre
- de vérifier les barres
- de vérifier les assemblages

En général, pour calculer un portique, un très grand nombre de combinaisons de charges doit être étudié. Les logiciels, capables de vérifier les barres pour toutes ces combinaisons, réduisent considérablement le processus de calcul. Bien qu'un calcul manuel puisse être utile pour le pré-dimensionnement des barres et qu'une compréhension approfondie de toute la démarche de calcul soit nécessaire, l'utilisation de logiciels adaptés est recommandée.

RDM6 est un logiciel de simulation des poutres par la méthode des éléments finis. Il est utilisé par beaucoup d'ingénieurs et concepteurs dans le monde et couvre plusieurs secteurs de la physique, notamment la mécanique. C'était donc le logiciel idéal pour simuler les problématiques et avoir des résultats très convaincants et fiables. Ce logiciel utilise pour le calcul des contraintes et les facteurs de sécurité.

L'étude de résistance de matériaux est effectuée par la méthode des éléments finis qui permet de simuler le comportement mécanique de la structure et ensuite d'étudier la déformation de l'ensemble.

Le matériau des poutrelles est acier de construction S275JR qui a les caractéristiques suivantes :

- Module d'Young égale à 210000 MPa
- Masse volumique égale à 7800 kg/m³

- Limite élastique égale à 275 MPa

Le coefficient de sécurité choisi est 2, ce qui implique une résistance pratique d'élasticité égale à 137,5 MPa.

Poutrelle UPN

Il faut choisir, comme dans la structure, une poutrelle UPN avec une rotation de 90 degrés.

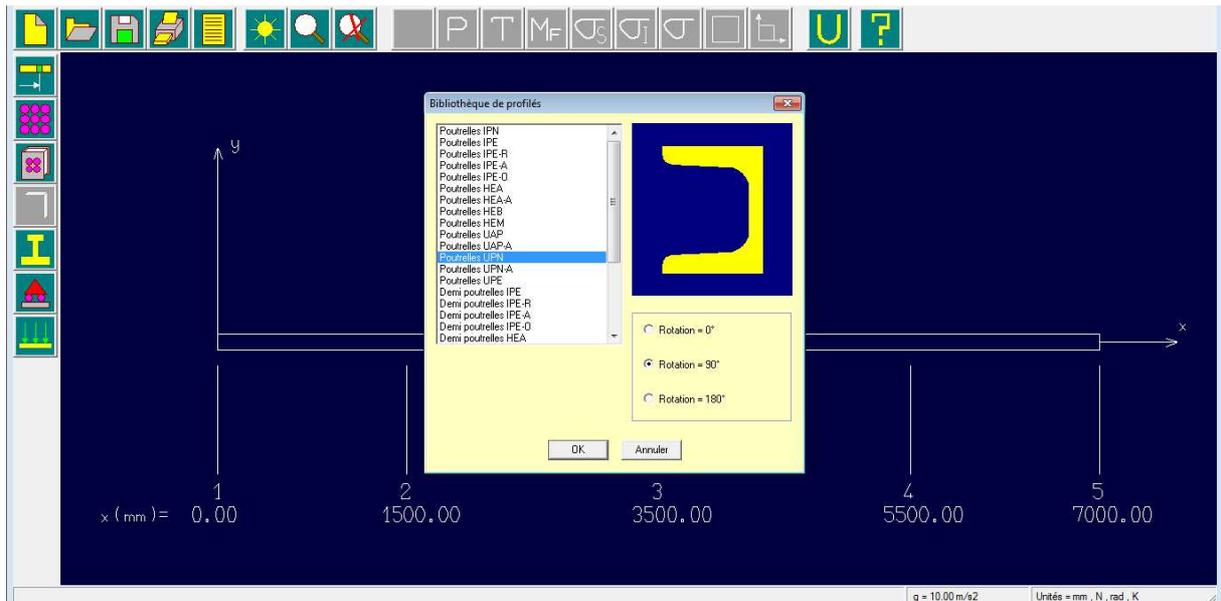


Figure 1 : Vérification poutrelle UPN – étape 1

D'après les approximations, on choisit la désignation 180.

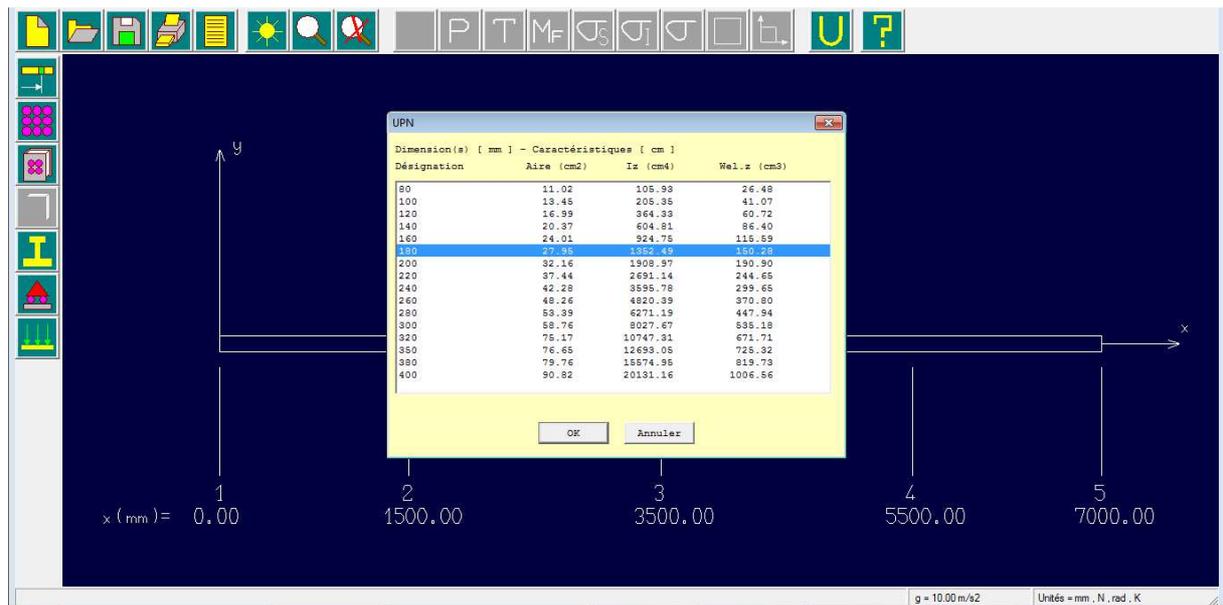


Figure 2 : Vérification poutrelle UPN – étape 2

La poutrelle est supposée encastée à ses extrémités, on applique les charges données :

Poids du vérin : 405 Newton

Poids de la table+palan : 20000 Newton

Ces charges sont divisées par 2, puisque chaque poutrelle UPN horizontale va supporter la moitié de la charge.

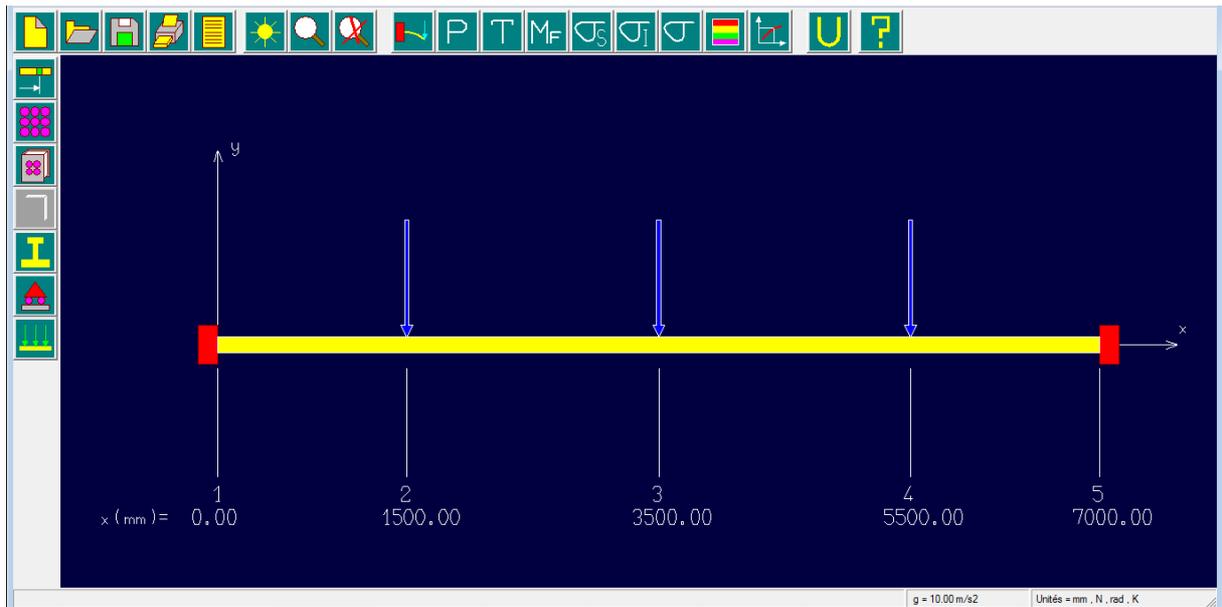


Figure 3 : Vérification poutrelle UPN – étape 3

Les résultats sont indiqués ci-dessous :

- La flèche en millimètre :

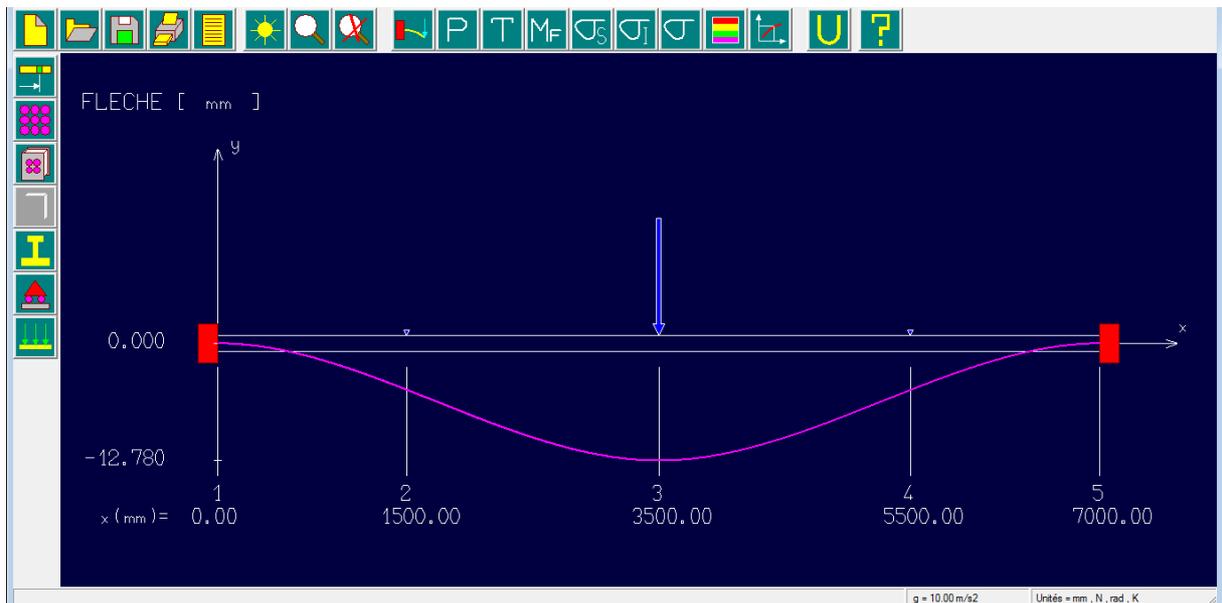


Figure 4 : Vérification poutrelle UPN – étape 4

- L'effort tranchant en Newton :

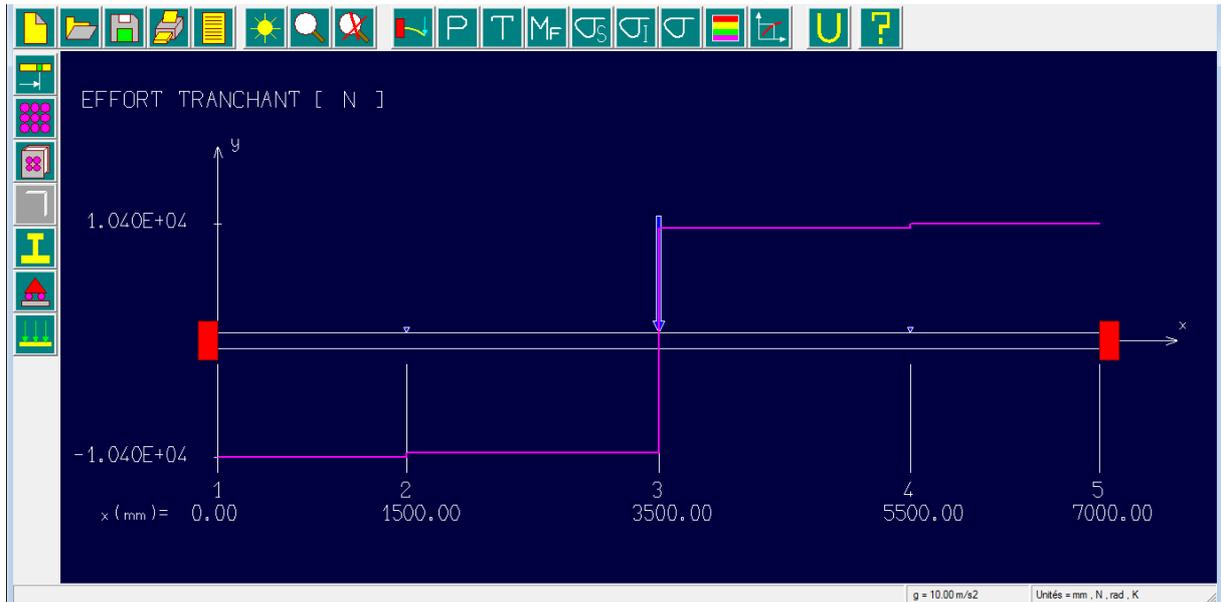


Figure 5 : Vérification poutrelle UPN – étape 5

- Le moment fléchissant en Newton millimètre :

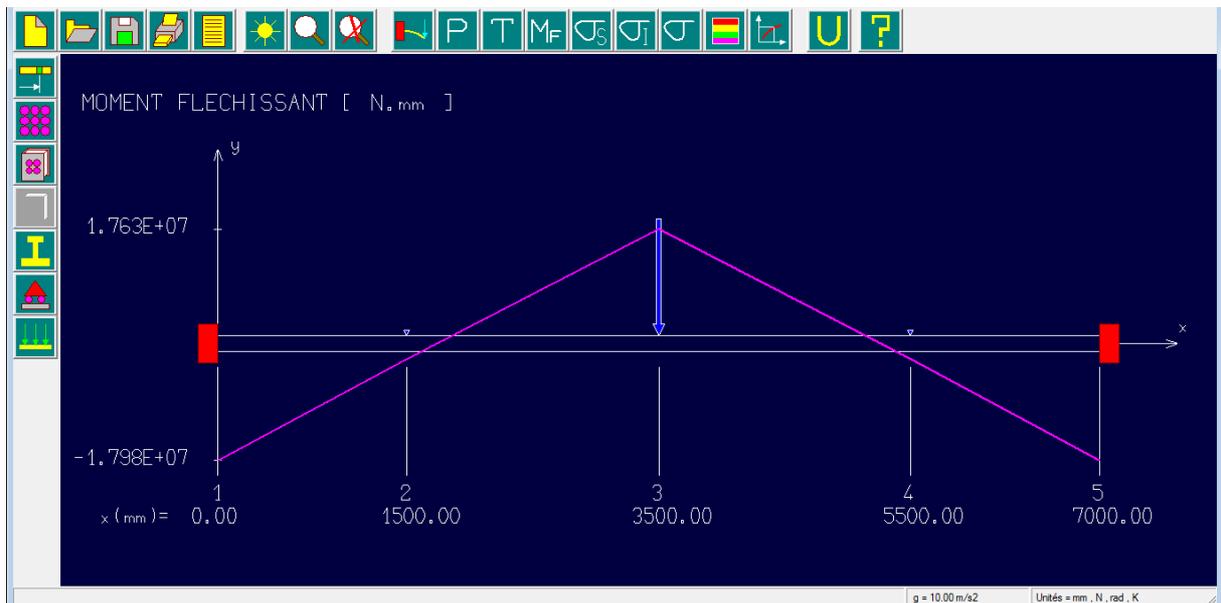


Figure 6 : Vérification poutrelle UPN – étape 6

- La contrainte normale en Méga Pascal :

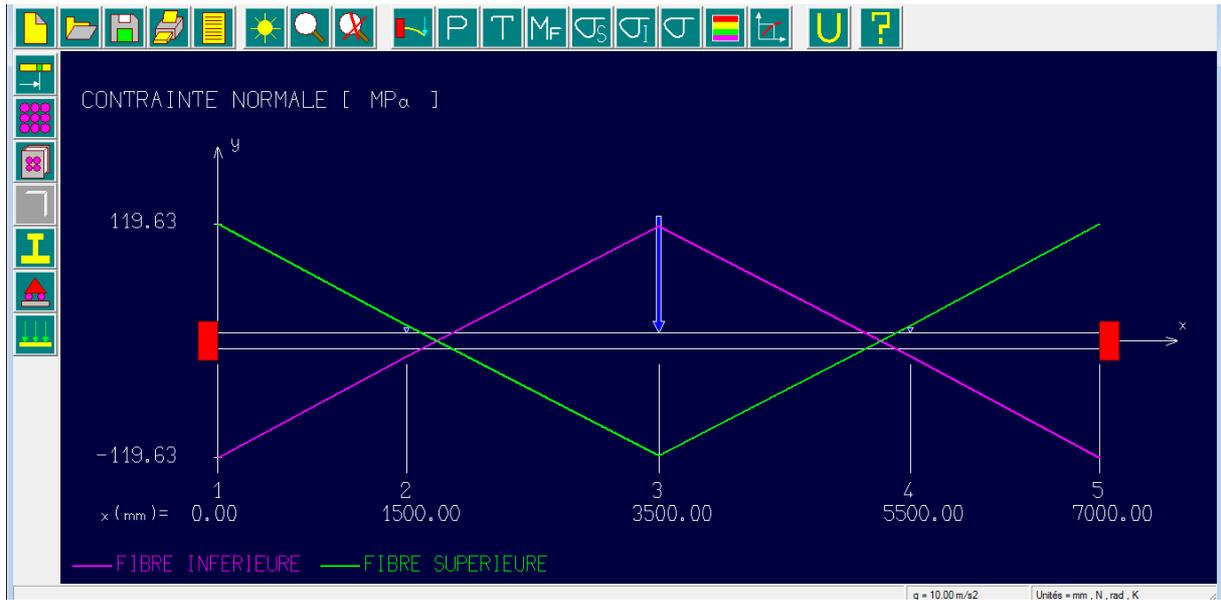


Figure 7 : Vérification poutrelle UPN – étape 7

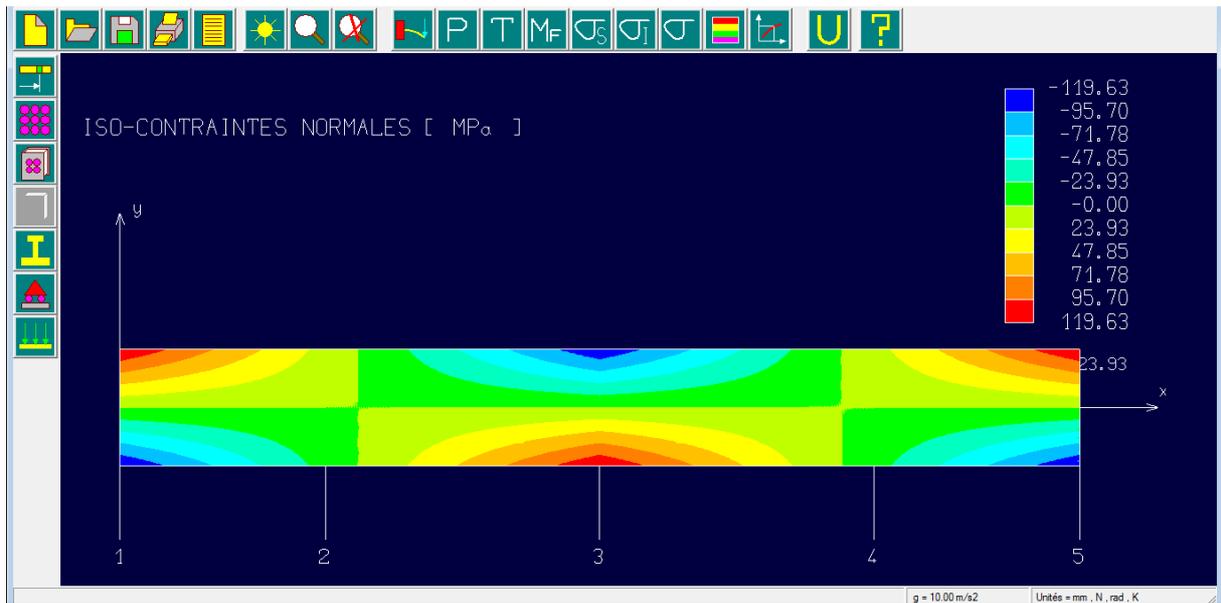


Figure 8 : Vérification poutrelle UPN – étape 8

Poutrelle IPE

La même démarche pour la poutrelle IPE.

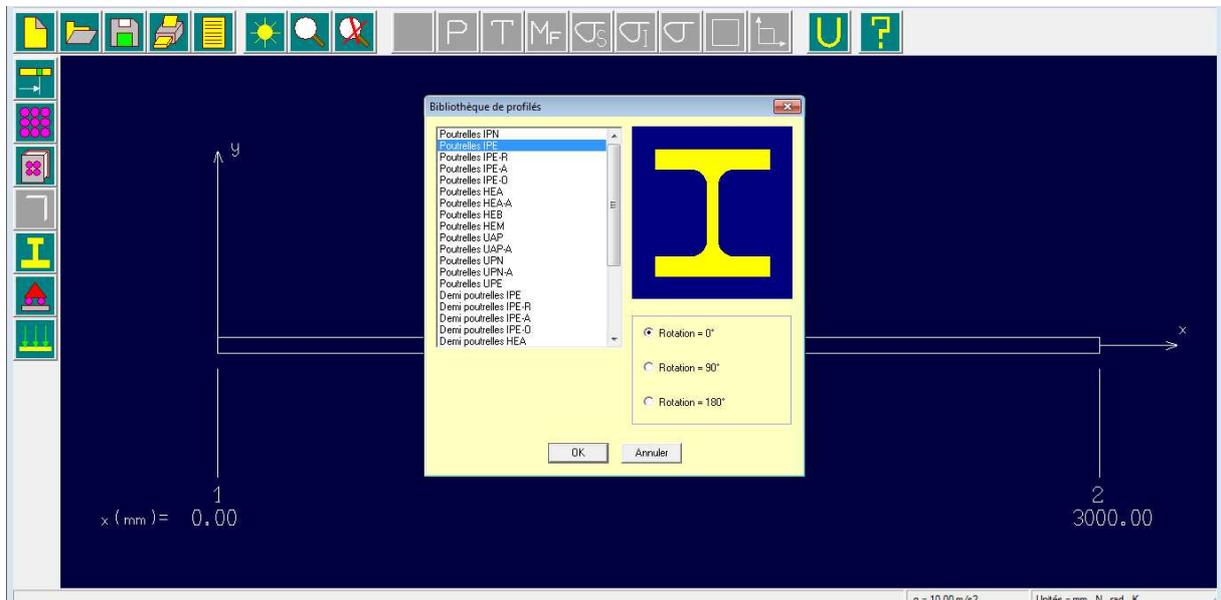


Figure 9 : Vérification poutrelle IPE – étape 1

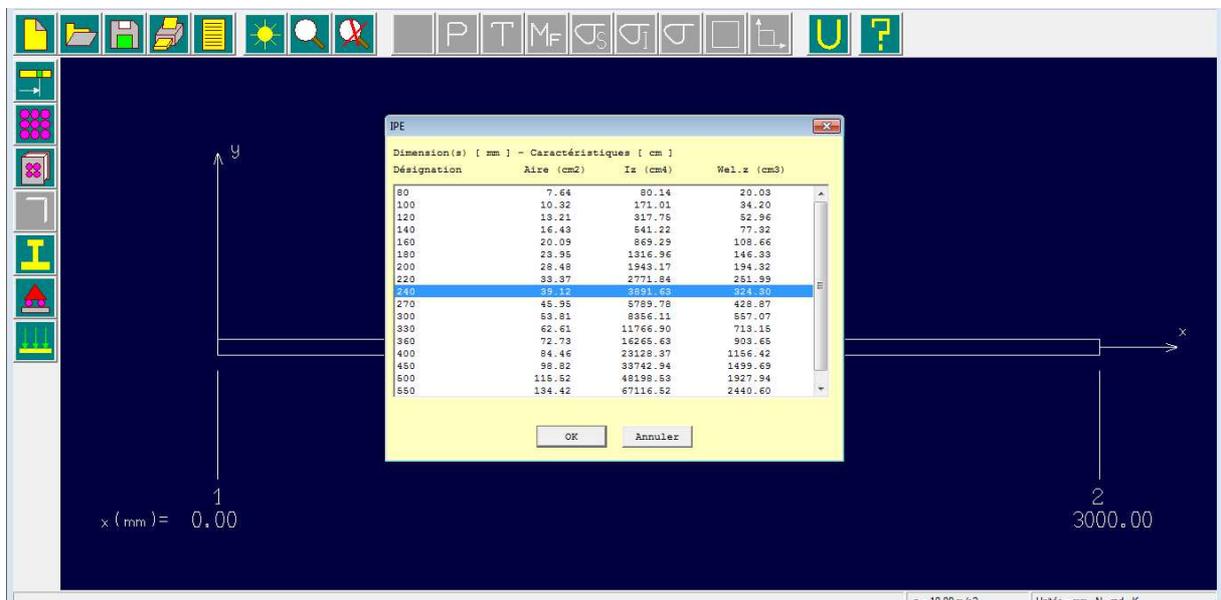


Figure 10 : Vérification poutrelle IPE – étape 2

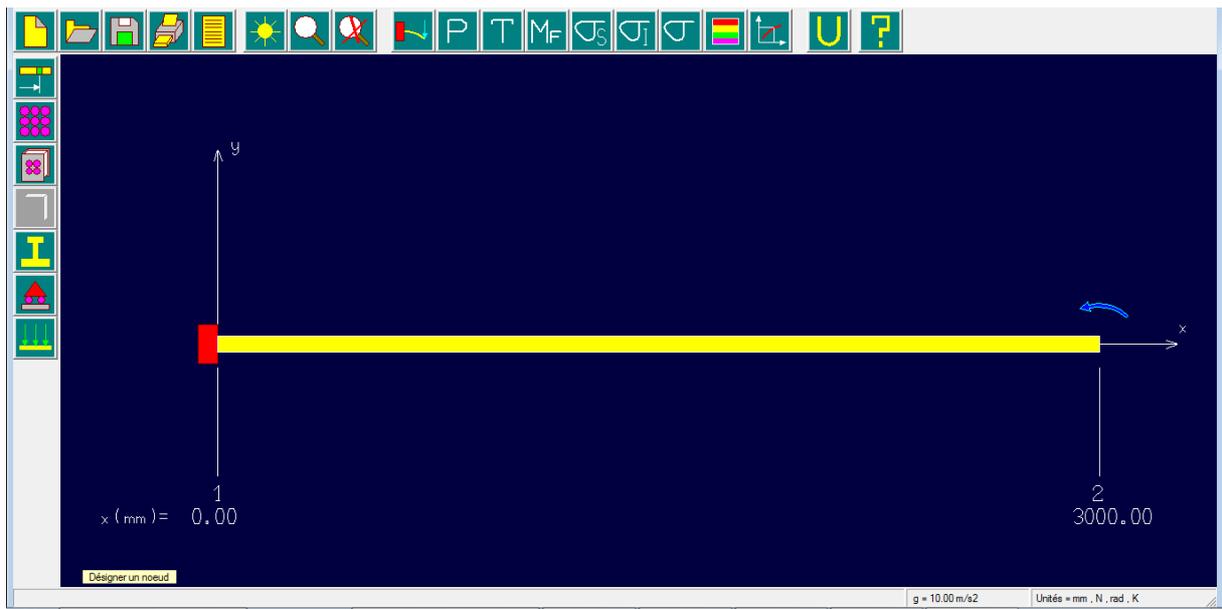


Figure 11 : Vérification poutrelle IPE – étape 3

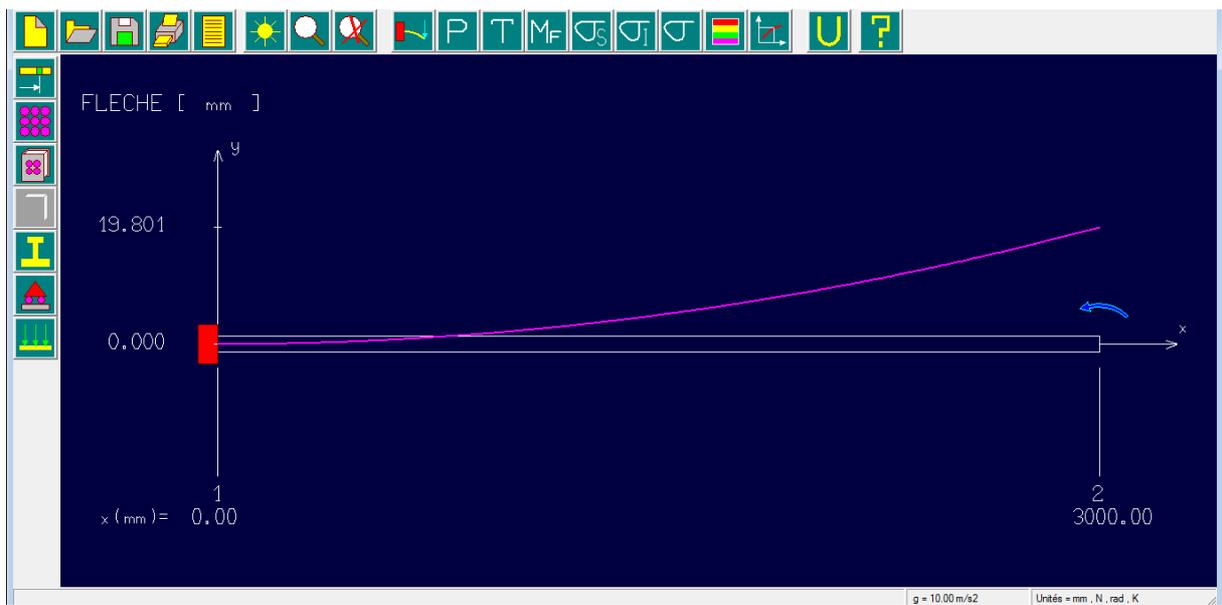


Figure 12 : Vérification poutrelle IPE – étape 4

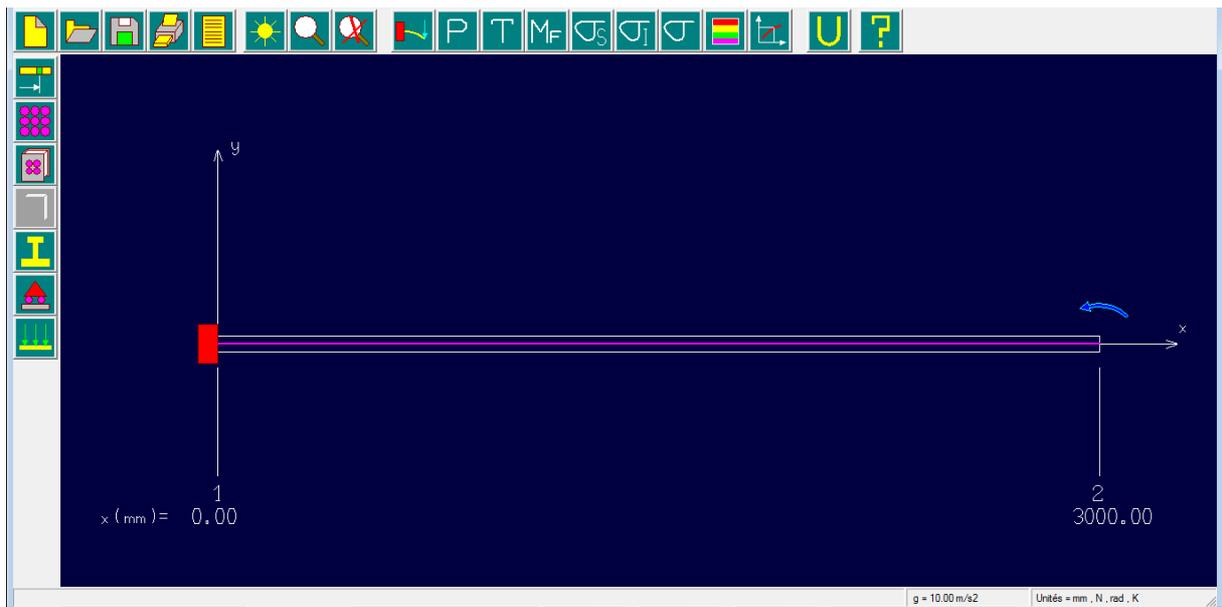


Figure 13 : Vérification poutrelle IPE – étape 5

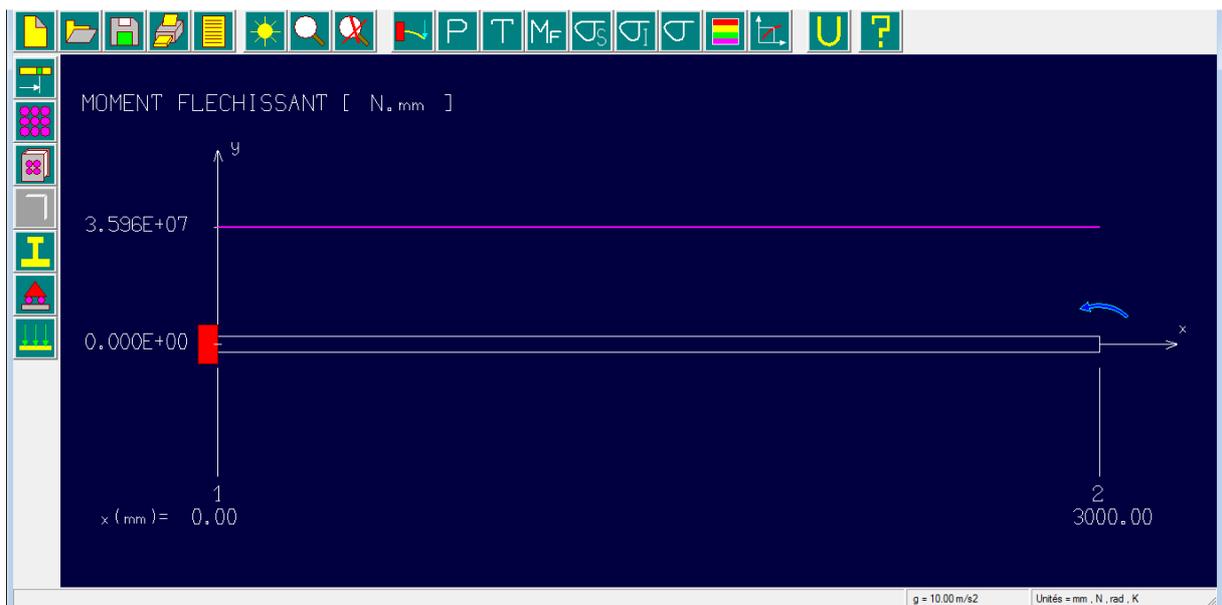


Figure 14 : Vérification poutrelle IPE – étape 6

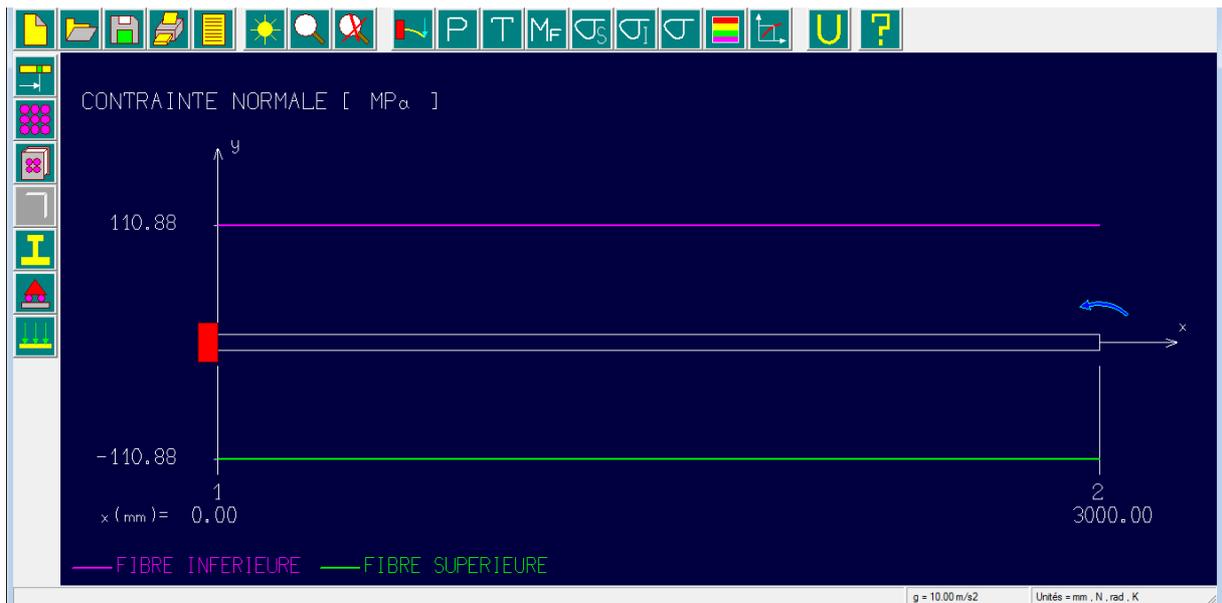


Figure 15 : Vérification poutrelle IPE – étape 7



Figure 16 : Vérification poutrelle IPE – étape 8