

# ANALYSE HYDRAULIQUE / THERMIQUE / MECANIQUE D'UNE ZONE DE MELANGE

## Contexte :

Mélange de fluides à des températures différentes

Vitesses d'écoulement importantes  $\Rightarrow$  Ecoulement turbulent  
 $\Rightarrow$  Fluctuations de température  $\Rightarrow$  Fatigue thermique au niveau de la structure

$\Rightarrow$  Faiénçage thermique en paroi interne des structures

$\Rightarrow$  Dans certaines configurations, propagation puis percement de fissures

## Bilan :

- Le faïençage est relativement bien connu et compris
- Ce n'est pas le cas de la propagation des fissures à travers les composants :

⇒ Les modèles mécaniques simples (analyse 1D)  
prévoient que les fissures s'arrêtent

⇒ C'est la géométrie de la structure qui conduit  
à une sollicitation supplémentaire

↳ Il faut modéliser la géométrie complète : pour cela il faut  
disposer de l'évolution des températures au cours du temps et en  
tous points de la peau interne de la structure

↳ Seul un calcul Thermohydraulique peut donner cette information

## **Application à un exemple : Mélange de deux fluides dans un Té**

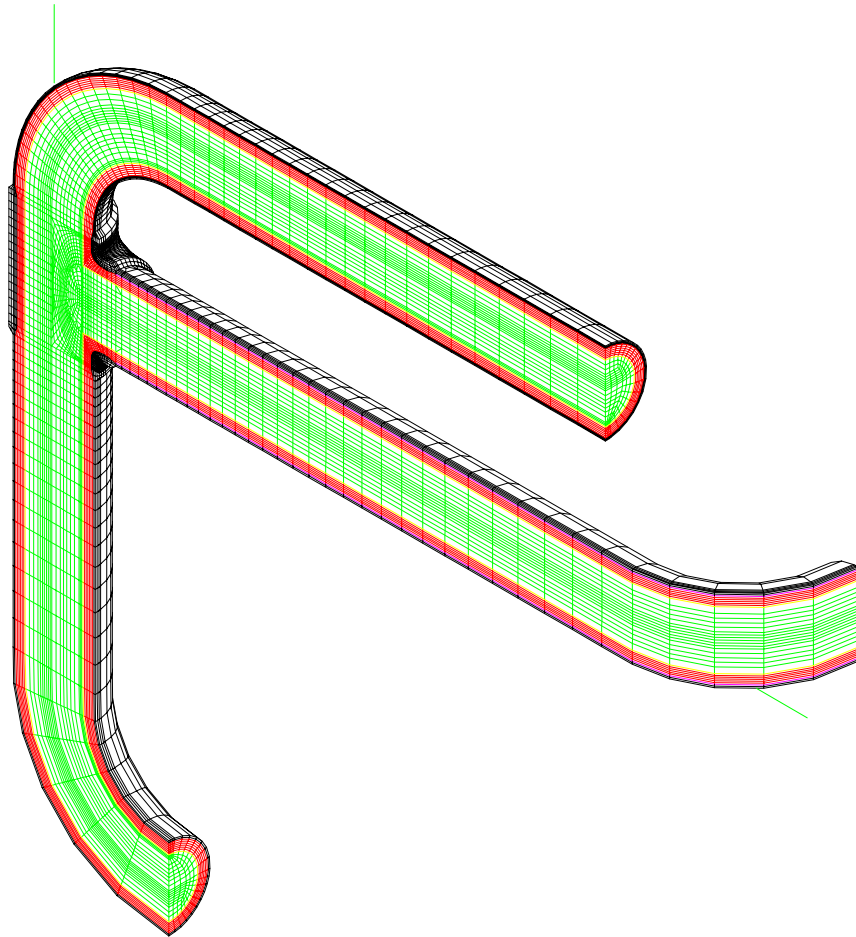
Géométrie : Configuration existante dans certain REP

Démarche numérique :

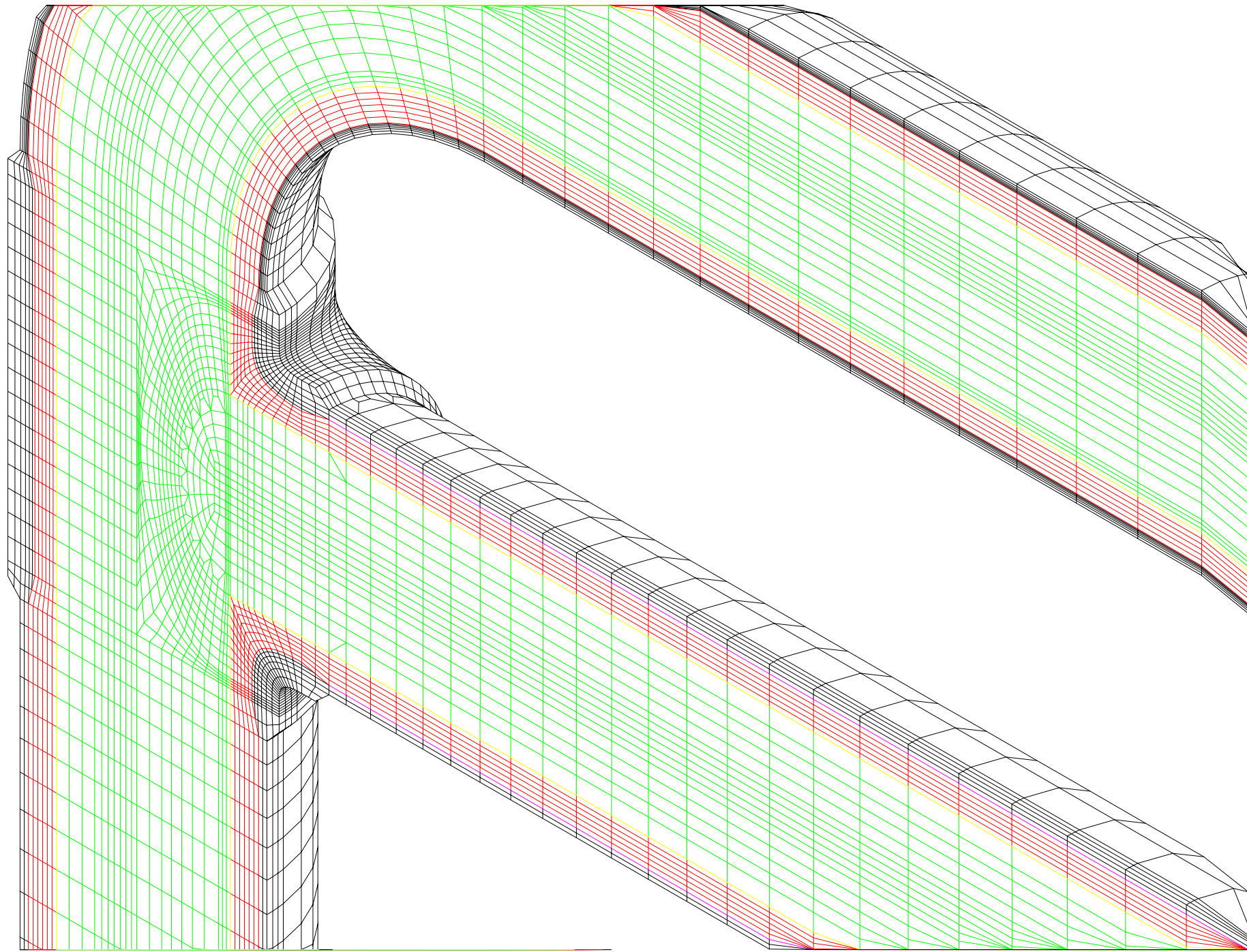
- Modélisation de l'écoulement par un calcul thermohydraulique
  - ↳ Détermination des températures sur toute la peau interne de la structure
- Modélisation de la conduction thermique à travers la paroi de la structure
  - ↳ Détermination des températures dans la structure
- Détermination des contraintes dans la structure par un calcul mécanique

## Mise en oeuvre

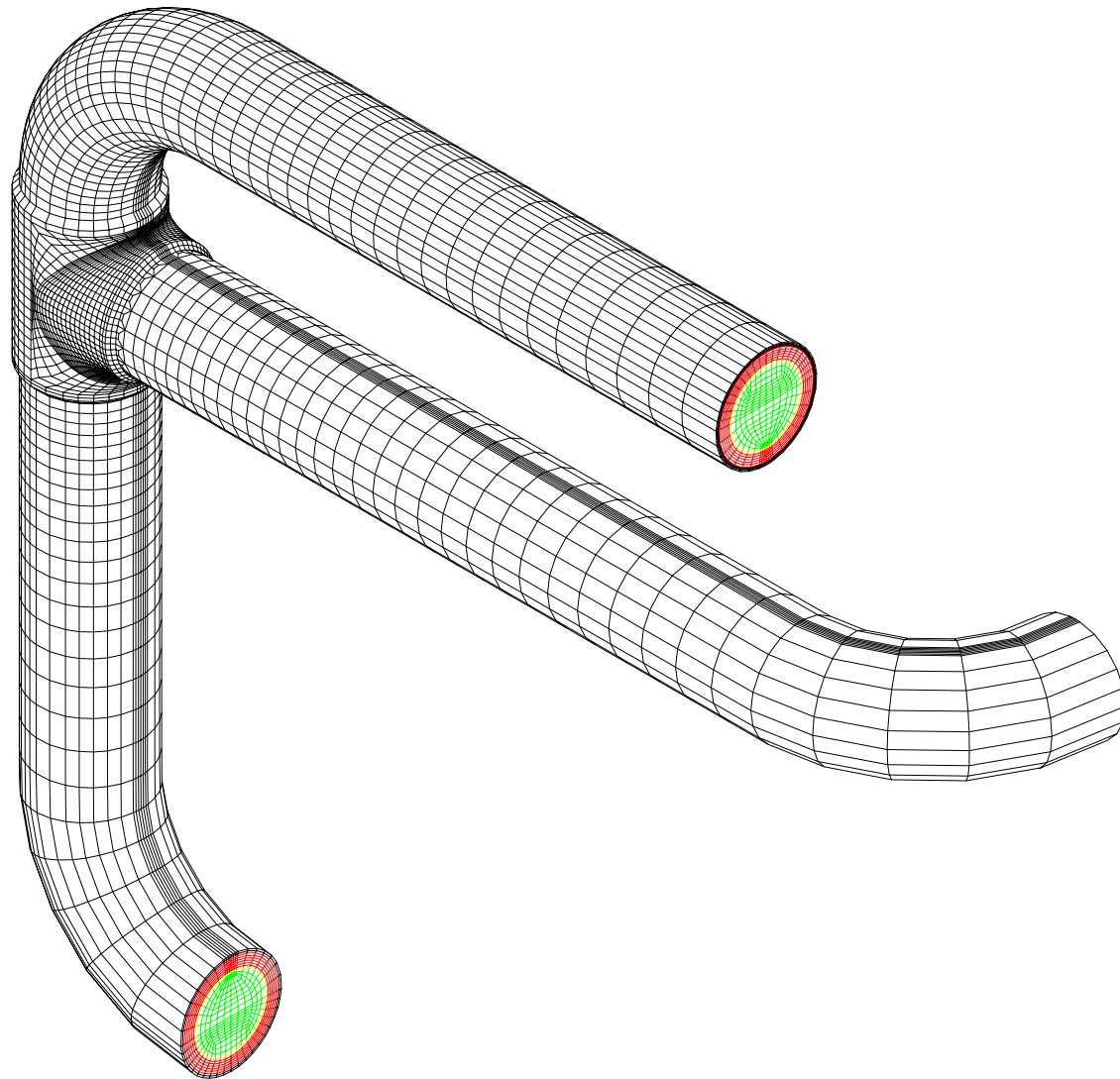
- Le maillage réalisé comprend la structure et le fluide à l'intérieur de la structure (en respectant les spécificités de chaque type de calcul)
- L'ensemble des calculs est réalisé par Castem 2000
  - Simulation thermohydraulique grande échelle
  - Calcul thermique transitoire
  - Calcul mécanique massif 3D
- Les calculs sont découplés
  - ↳ Présentation des résultats de la première phase : Détermination des températures et contraintes moyennes dans la structure.



Maillage complet du Té et du fluide : vue éclatée

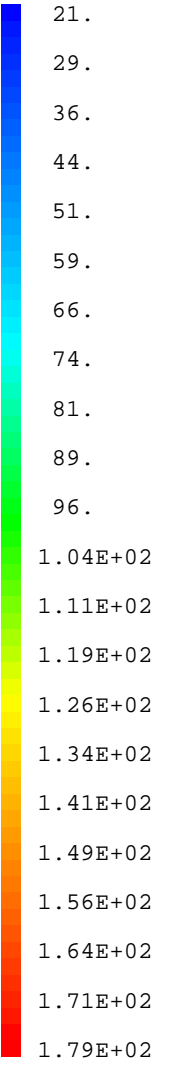
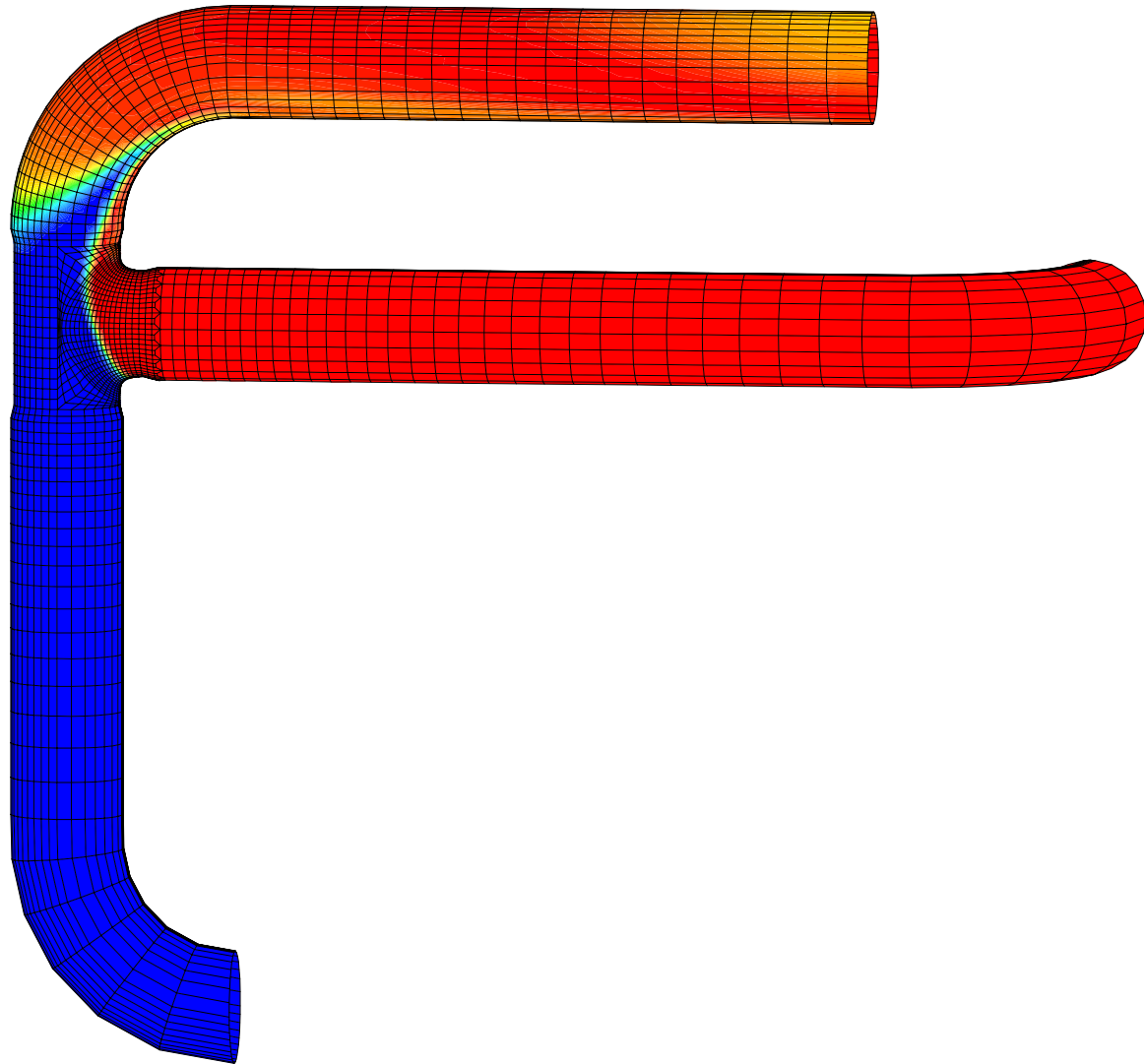


Maillage complet du Té et du fluide : vue éclatée



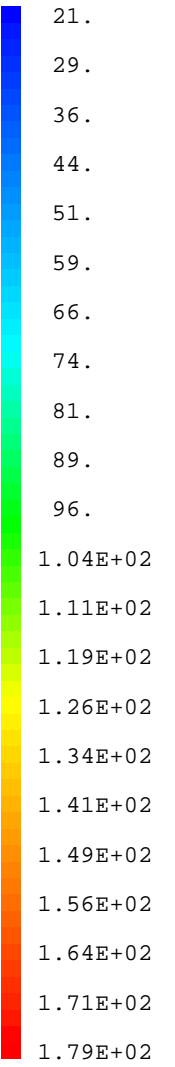
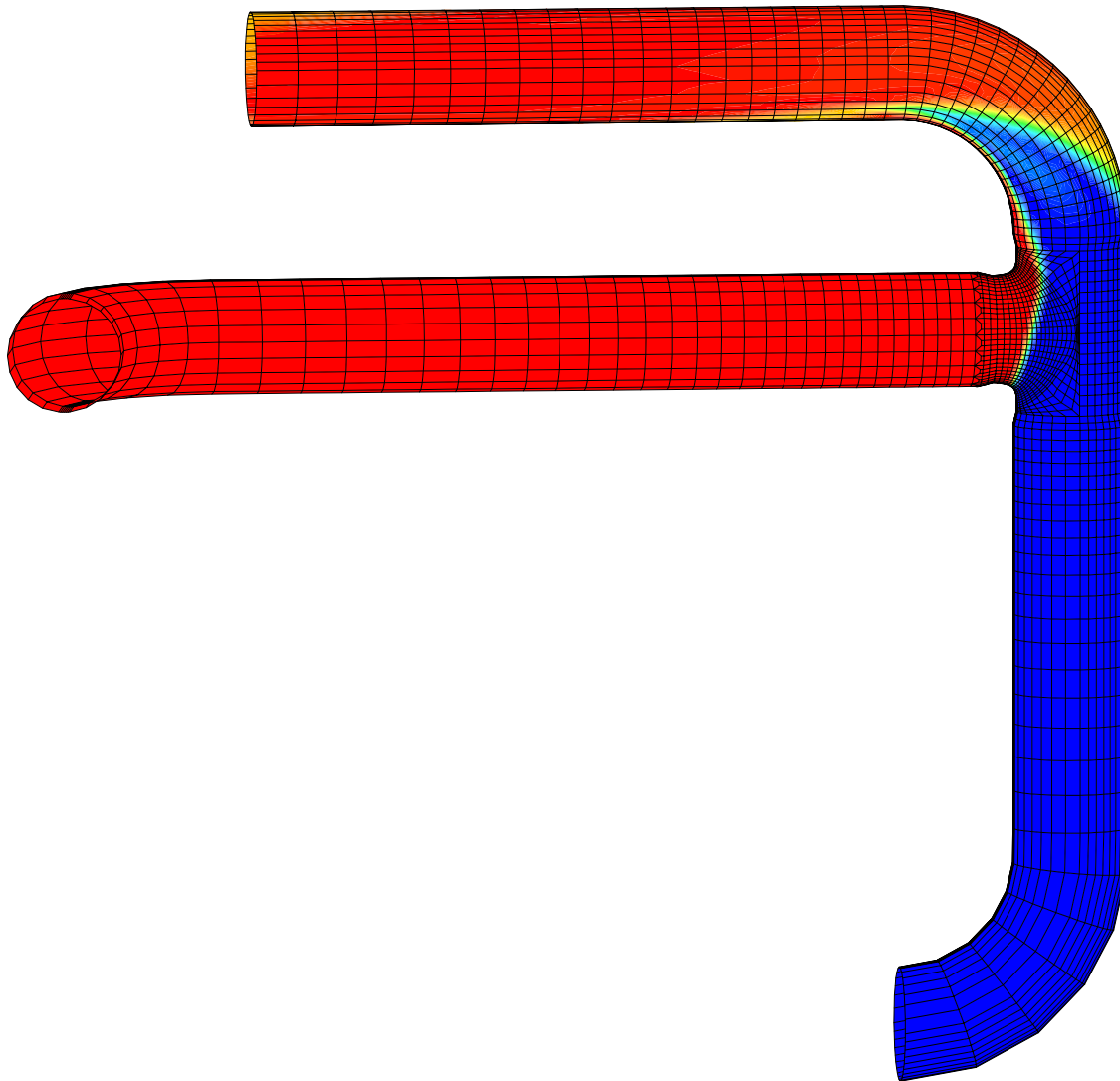
Maillage complet du Té et du fluide

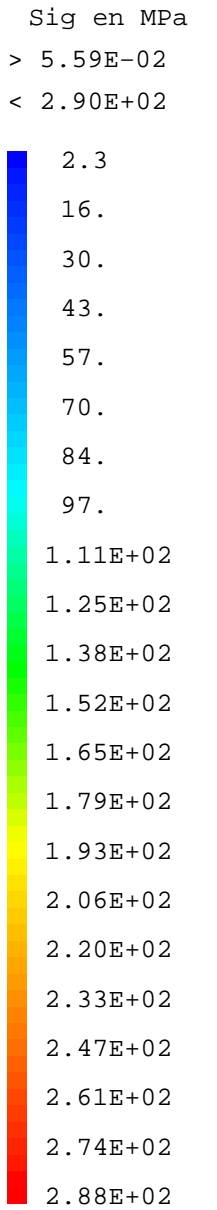
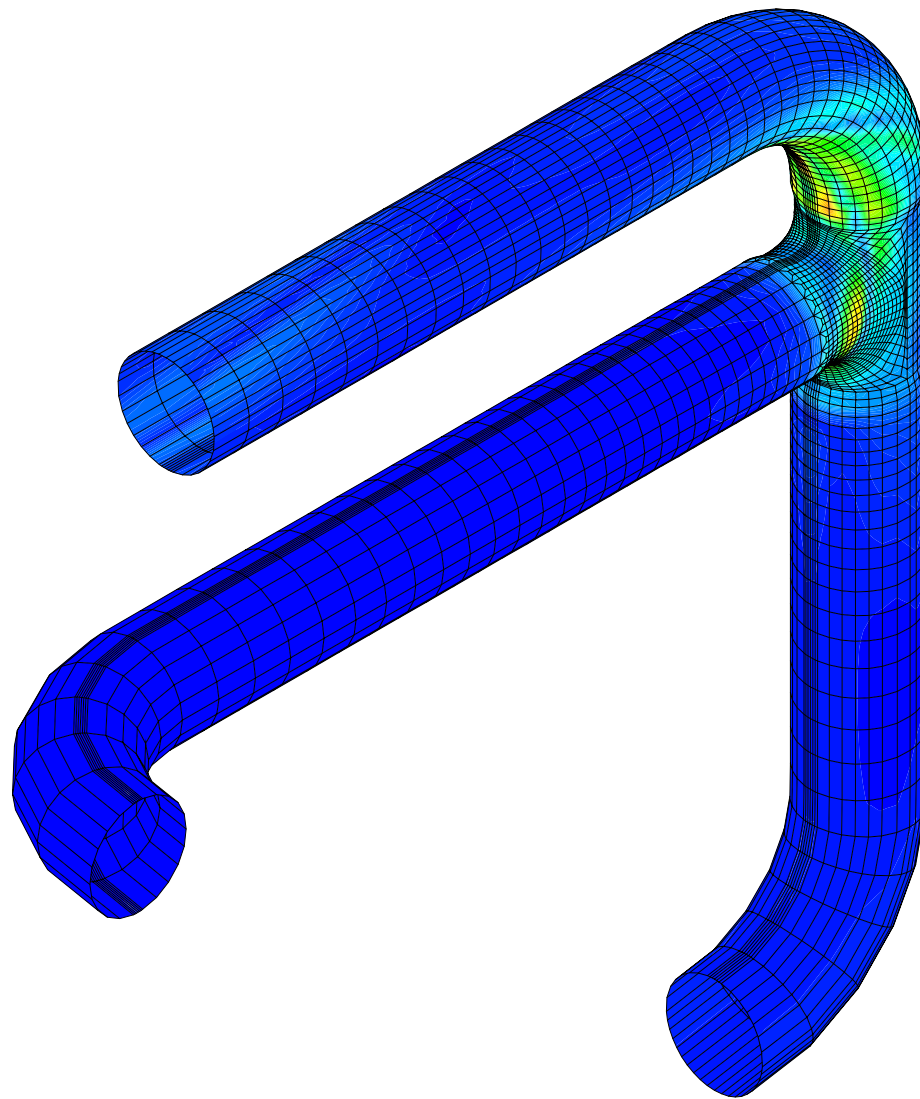
VAL - ISO  
> 2.00E+01  
< 1.80E+02



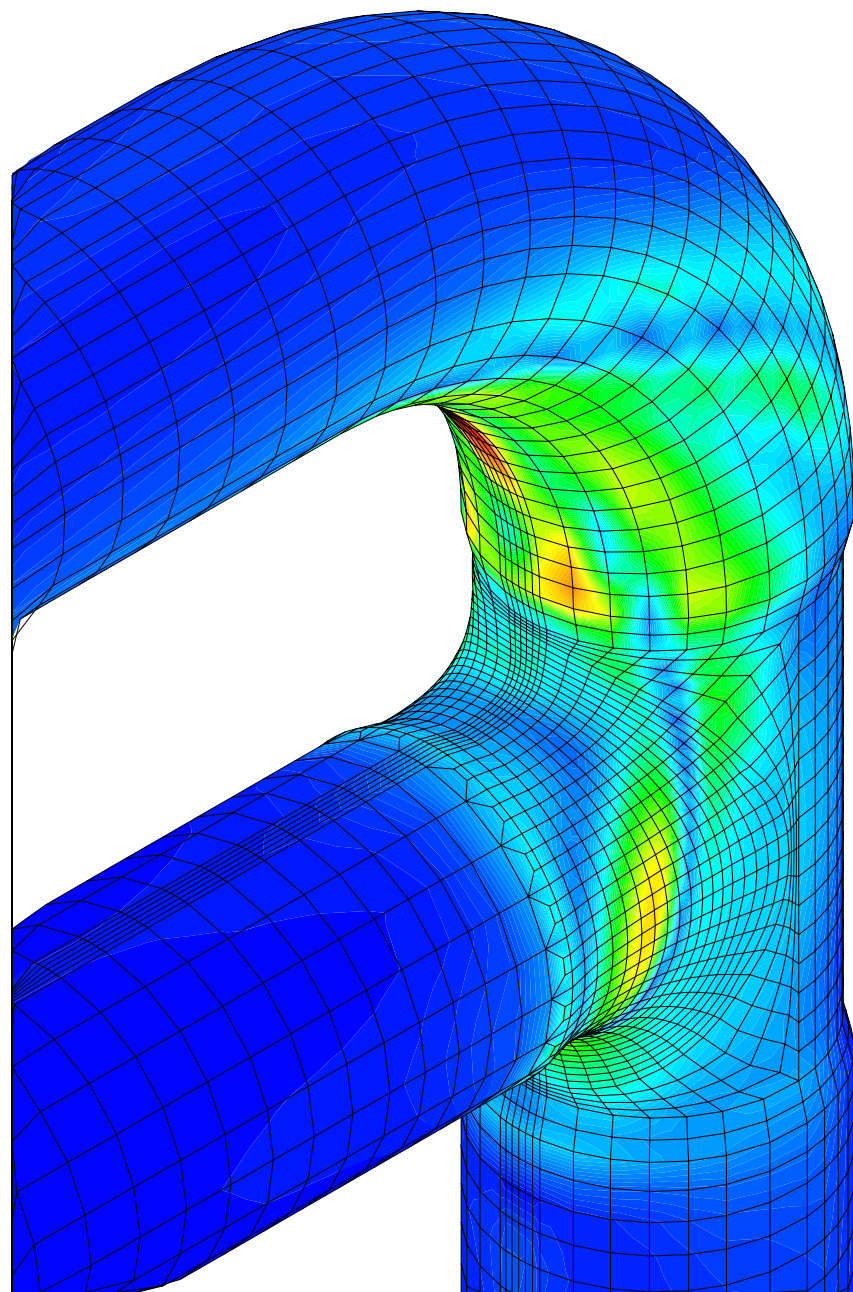


VAL - ISO  
> 2.00E+01  
< 1.80E+02





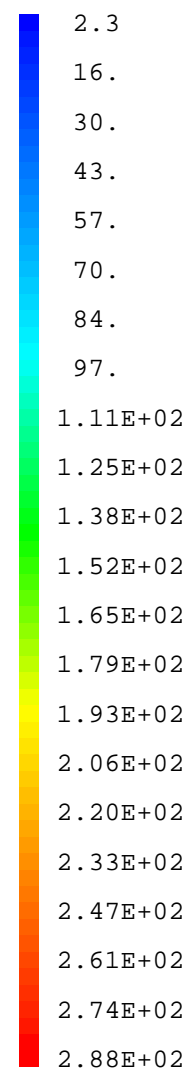
Contraintes équivalentes de Von-Mises en peau interne : vue d'ensemble



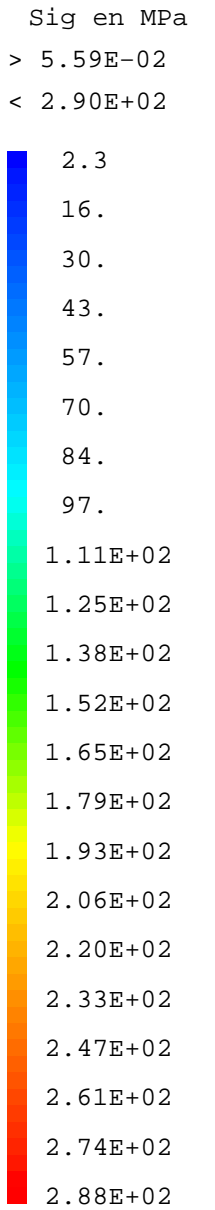
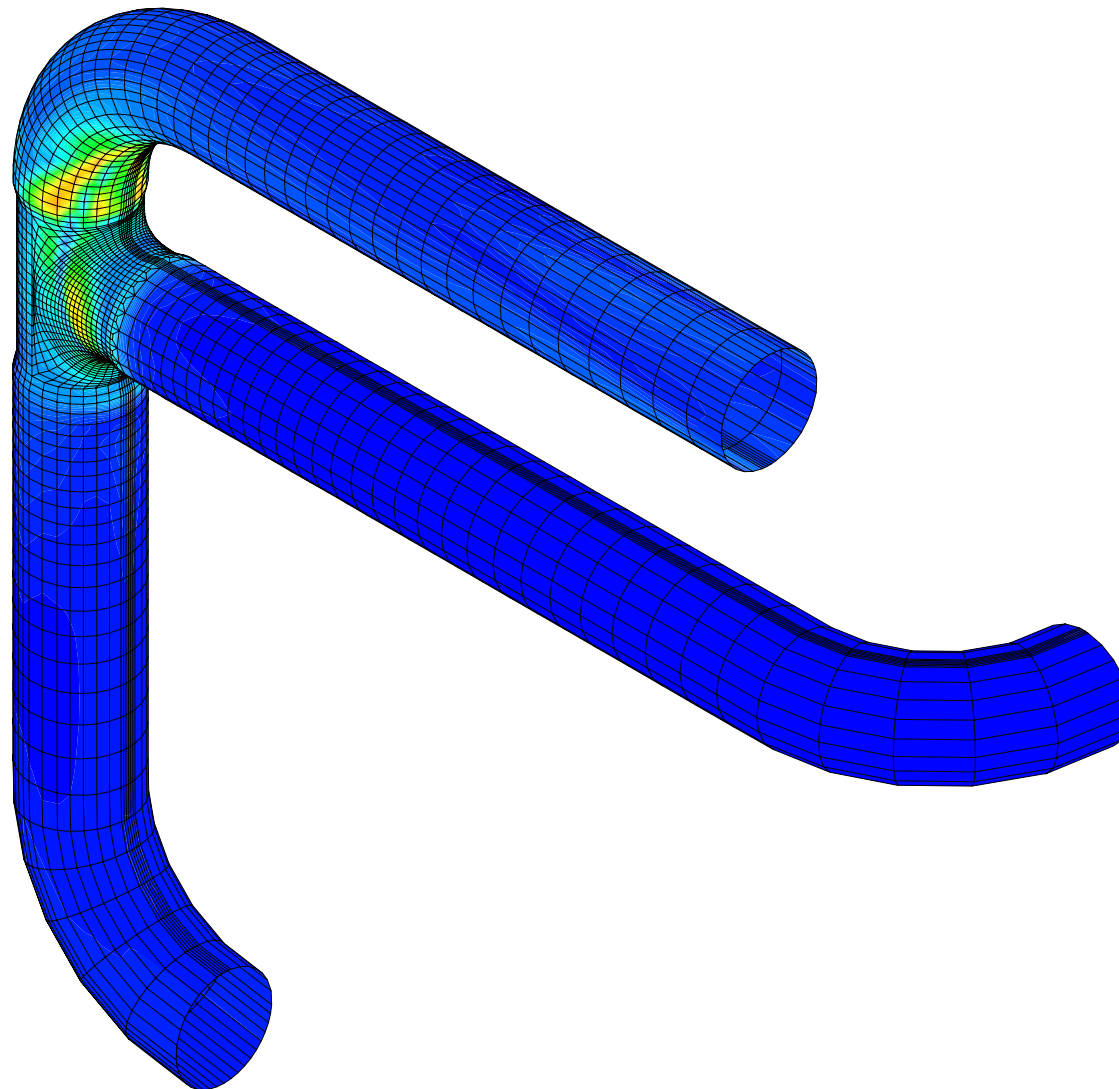
Sig en MPa

> 5.59E-02

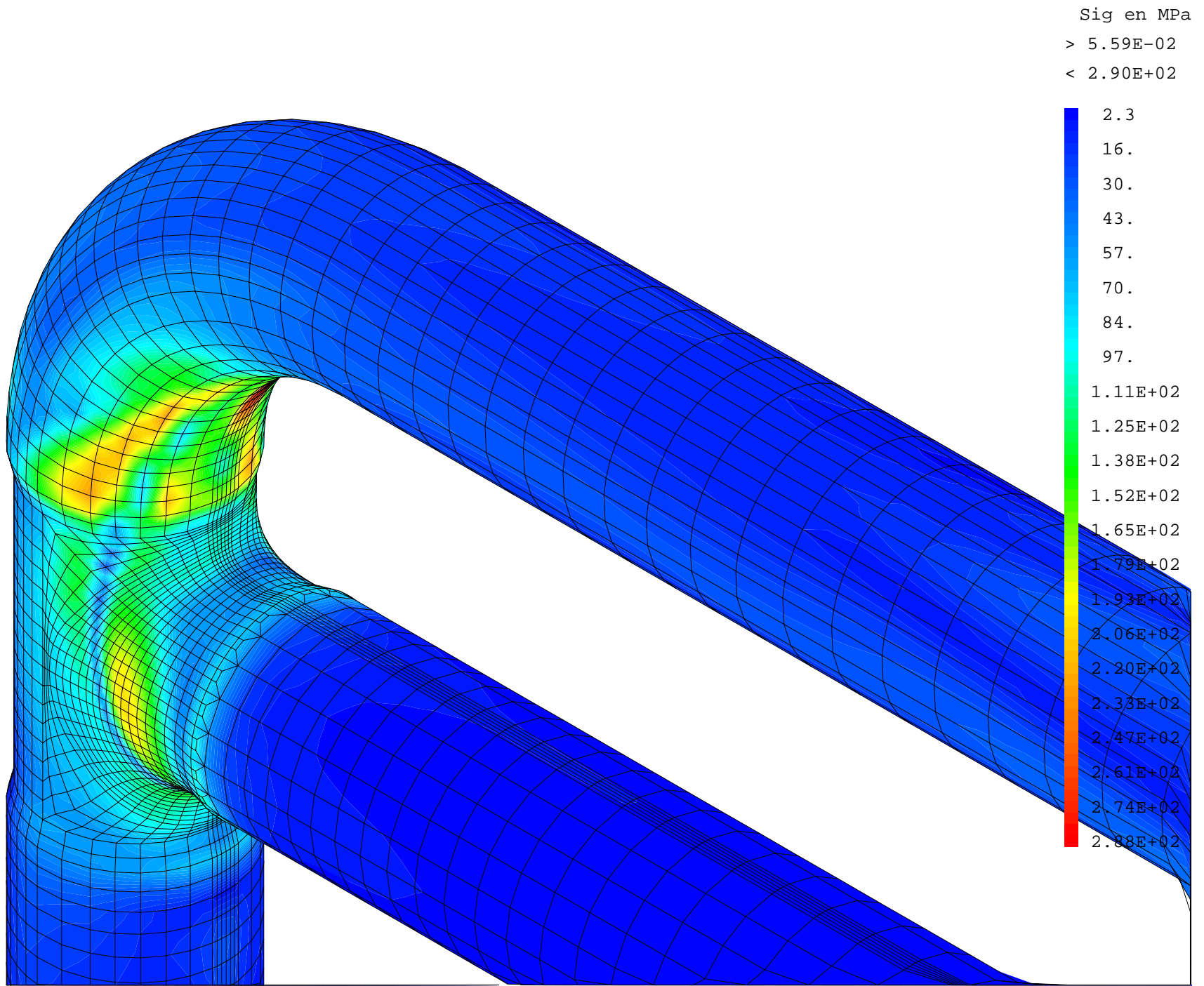
< 2.90E+02



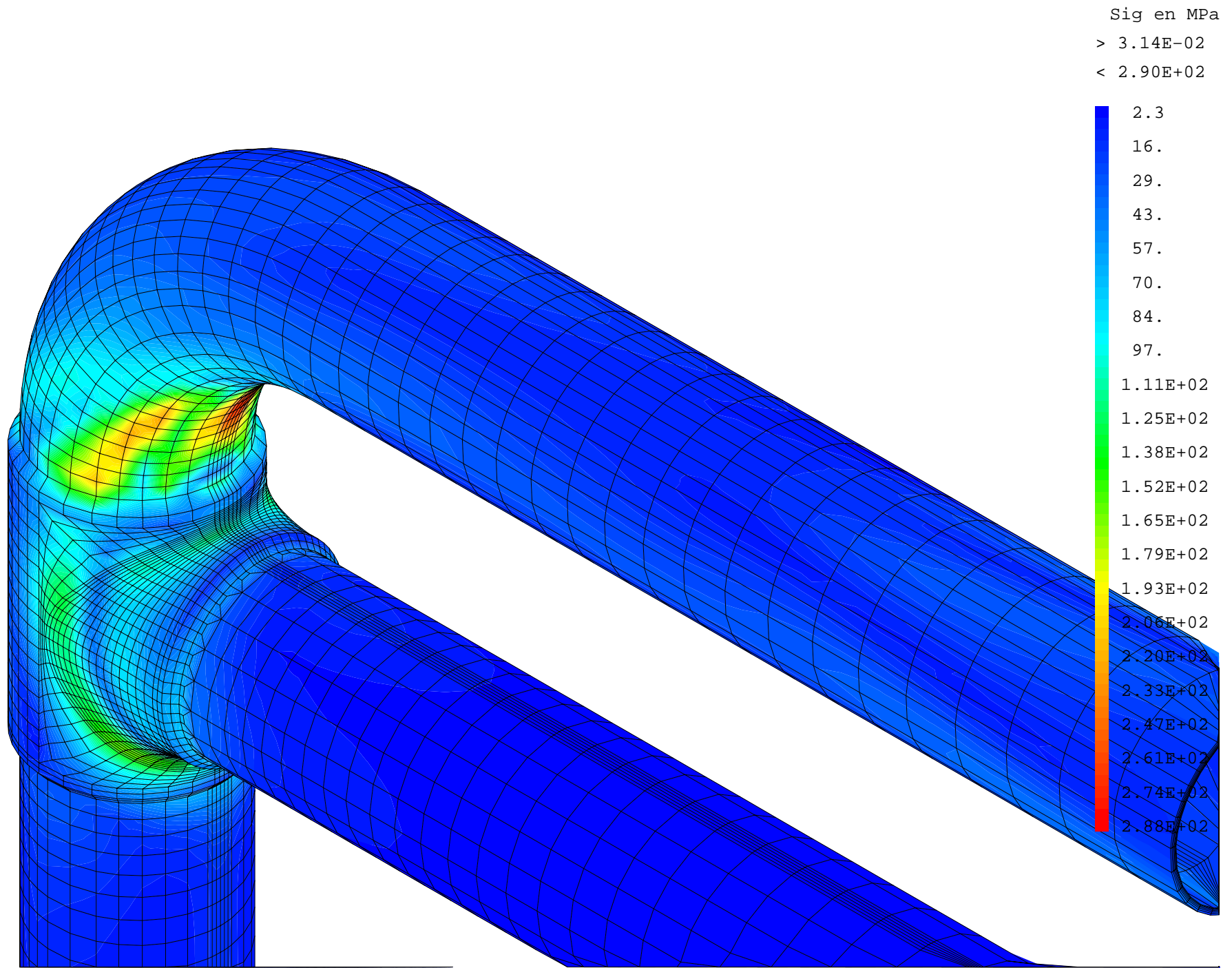
Contraintes équivalentes de Von-Mises en peau interne : vue d'ensemble



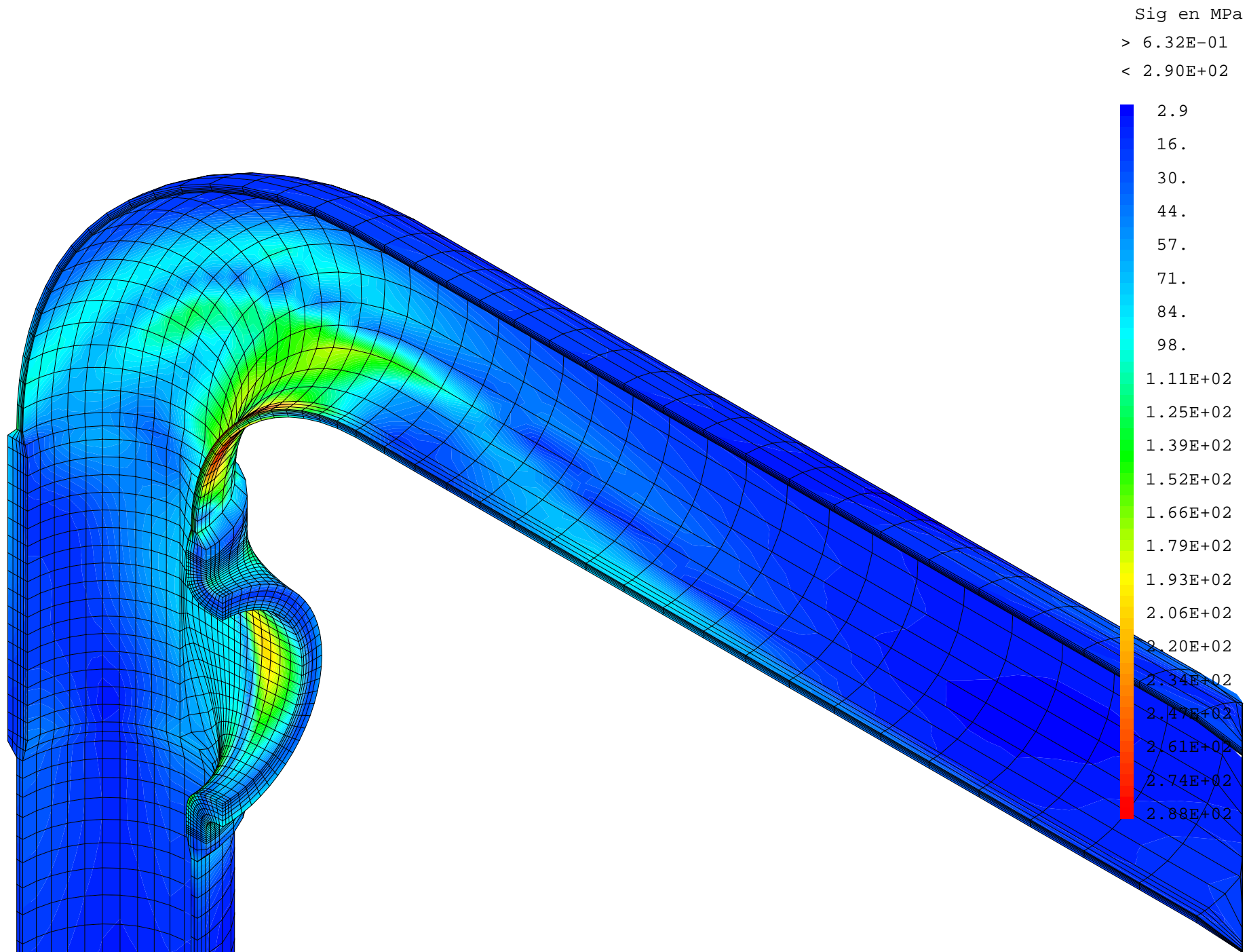
Contraintes équivalentes de Von-Mises en peau interne : vue d'ensemble



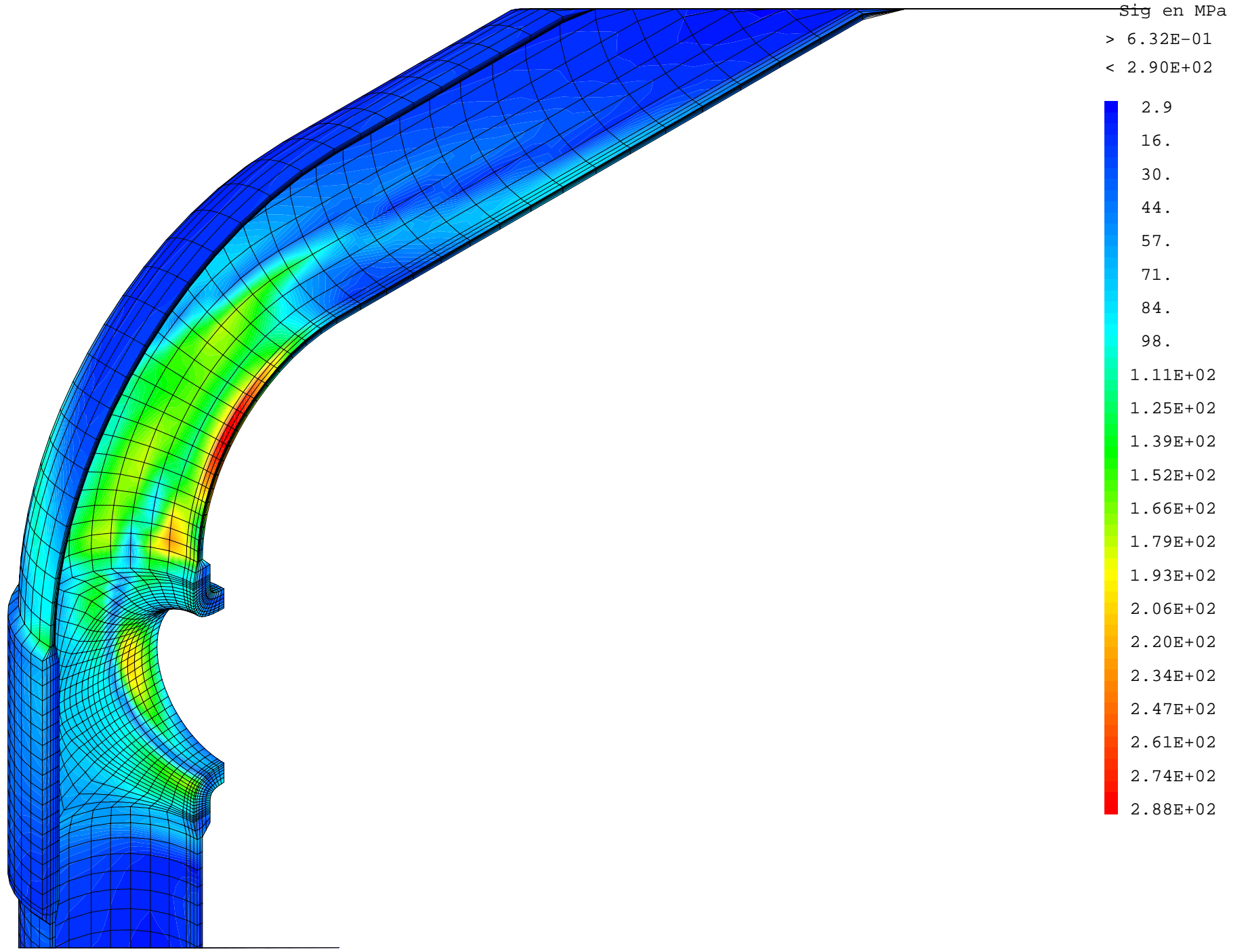
Contraintes équivalentes de Von-Mises en peau interne : vue d'ensemble



Contraintes équivalentes de Von-Mises en peau externe : vue d'ensemble



Contraintes équivalentes de Von-Mises : vue éclatée



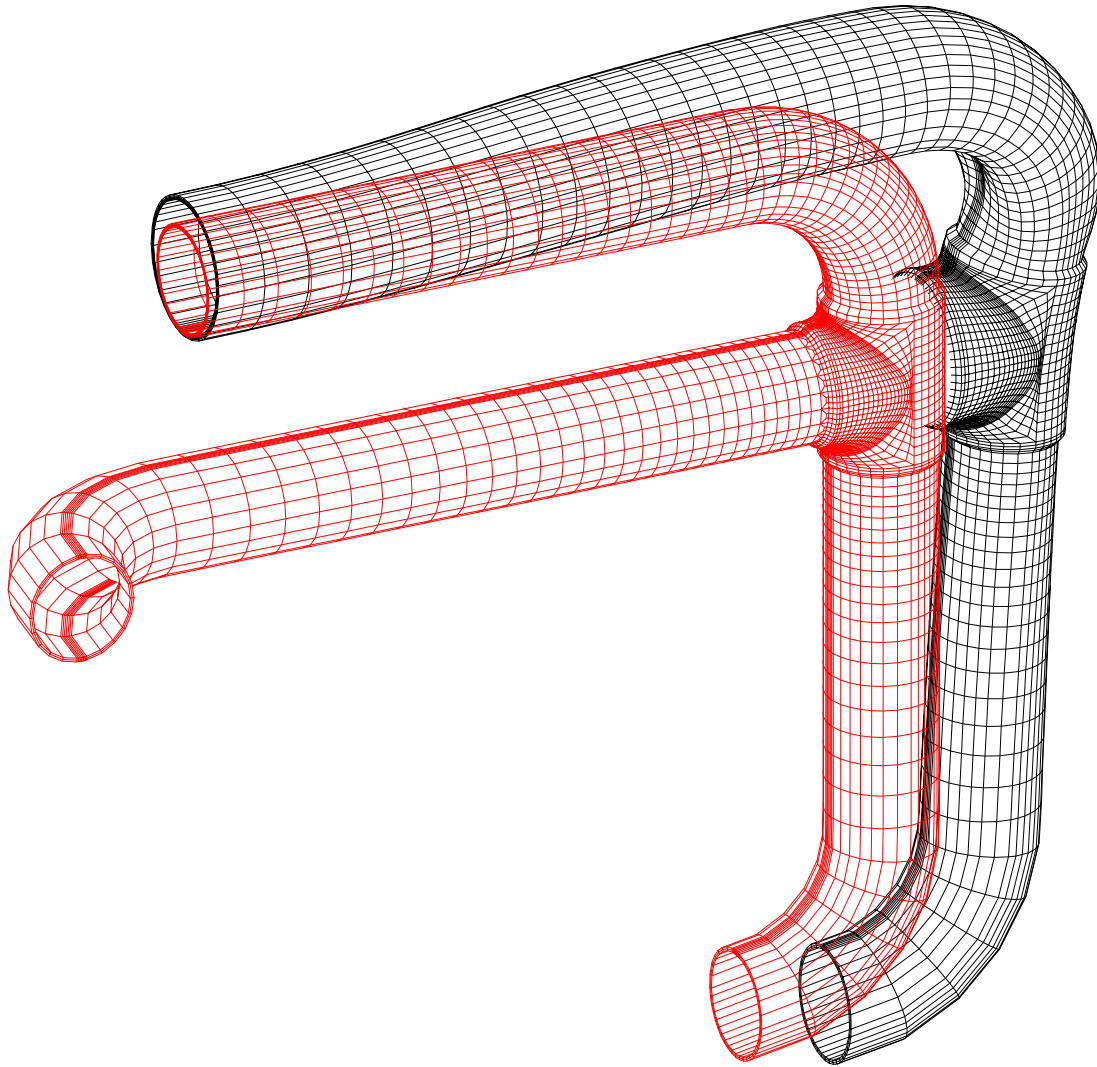
Contraintes équivalentes de Von-Mises : vue éclatée



AMPLITUDE

1.00E+02

0.00E+00



Mode de déformation global