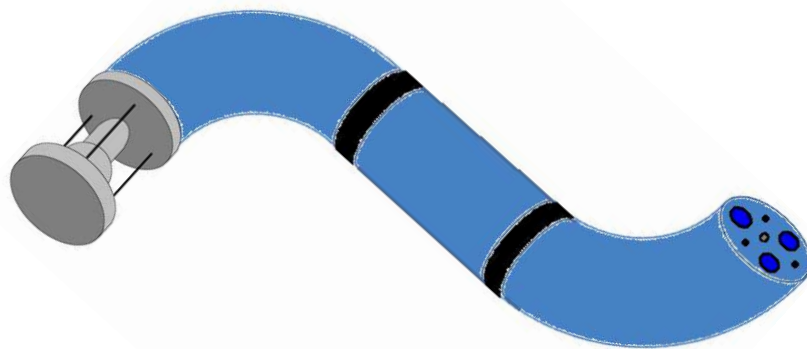


Simulation multi-modèles d'un instrument de chirurgie mini-invasive



tecnalia  Inspiring
Business

Maxence Blond

21/02/13



Encadrant LIRMM : Benjamin Gilles

- Présentation de l'instrument

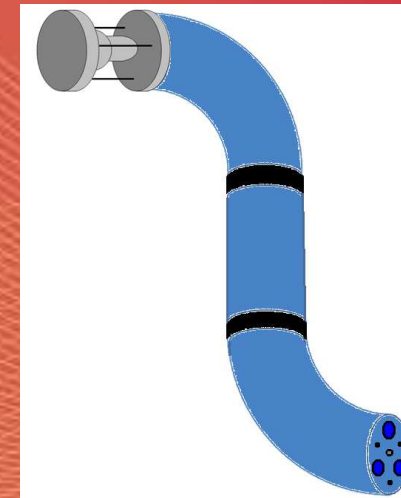
- Sofa Framework

- Les Plug-ins

- Modélisation de l'instrument sous Sofa

- Le module en silicone et son backbone
- Les chambres fluidiques
- L'outil terminal
- L'enveloppe externe

- Perspectives pour la suite du projet



•Présentation de l'instrument

•Sofa Framework

•Les Plug-ins

•Modélisation de l'instrument sous Sofa

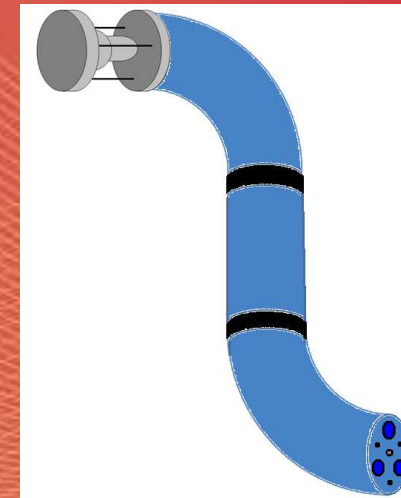
➢Le module en silicone et son backbone

➢Les chambres fluidiques

➢L'outil terminal

➢L'enveloppe externe

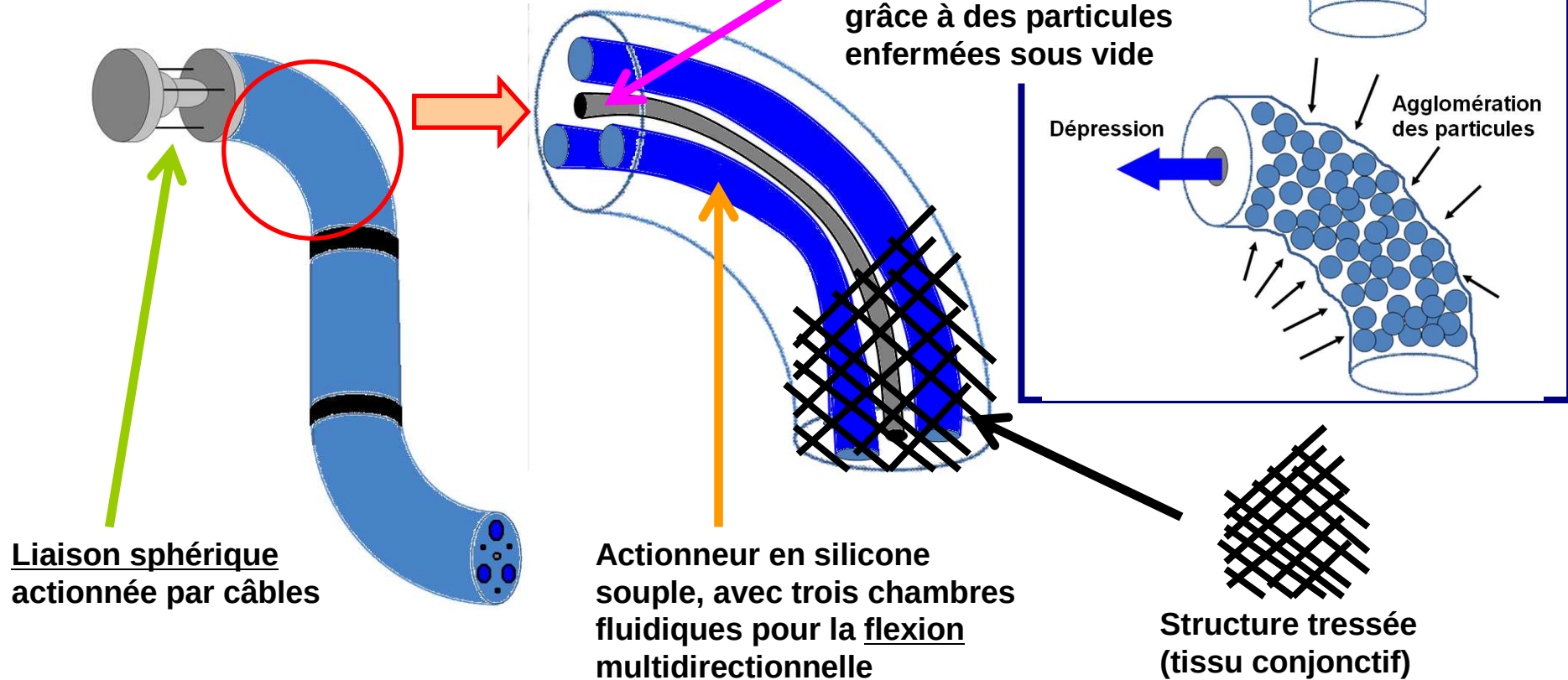
•Perspectives pour la suite du projet



Présentation de l'instrument

Bioinspiration et efficacité chirurgicale

- structure modulaire
- intégration de différentes technologies d'actionnement (fluidiques, actionnement par câbles)
- emploi de différents matériaux et structures pour améliorer les performances de l'actionnement



•Présentation de l'instrument

•**Sofa Framework**

•Les Plug-ins

•Modélisation de l'instrument sous Sofa

➢Le module en silicone et son backbone

➢Les chambres fluidiques

➢L'outil terminal

➢L'enveloppe externe

•Perspectives pour la suite du projet



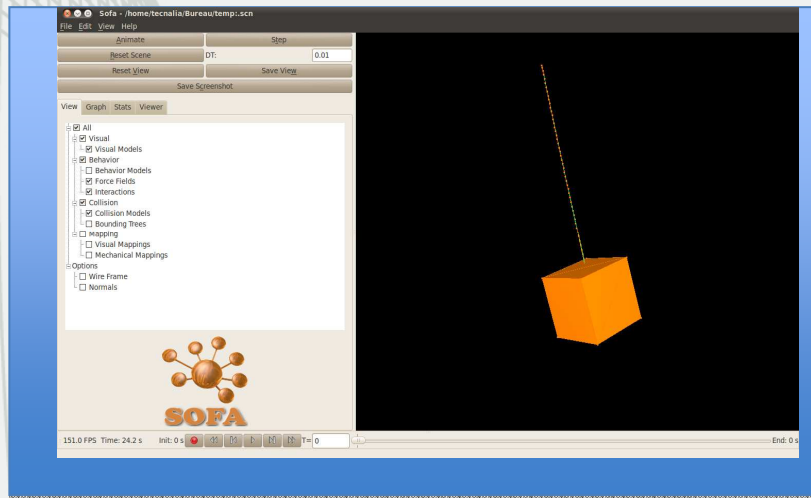
Sofa Framework

Caractéristiques

- Simulation en temps-réel
 - Gestion des corps non rigides
 - Modélisation des interactions entre deux corps (solides et/ou mous)
- > plusieurs logiciels rassemblés en un seul: mécanique 3D, animation graphique, robotique

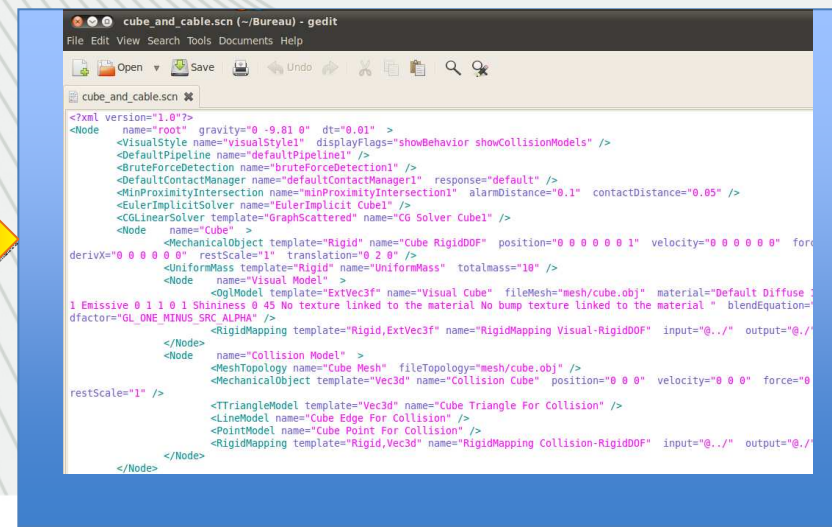
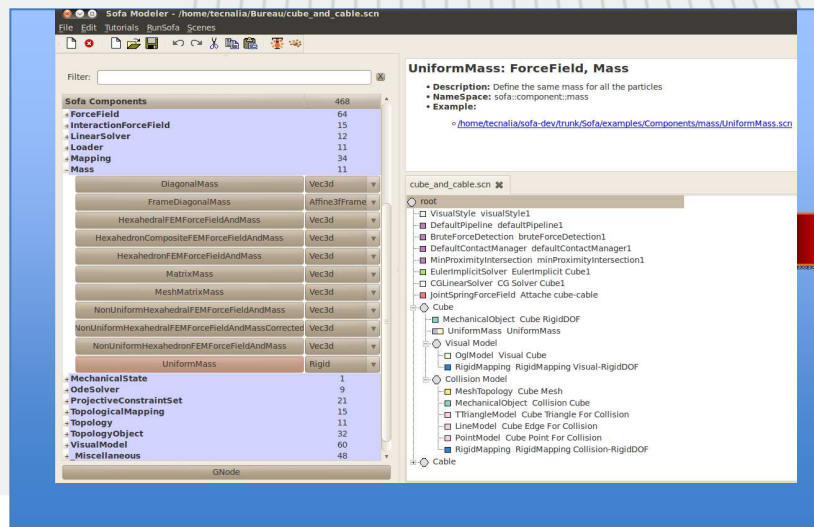
Sofa Framework

Présentation de l'interface



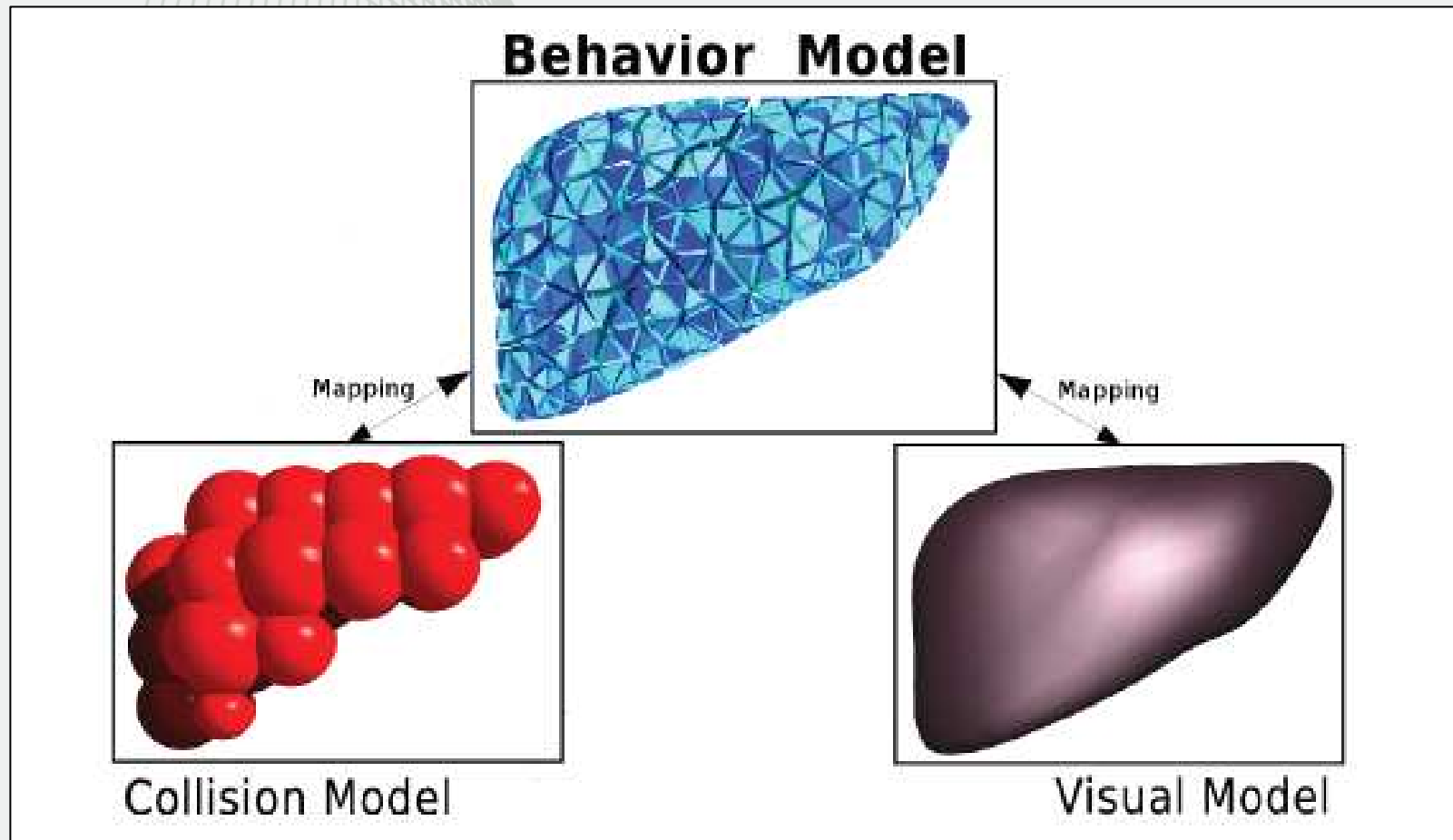
Modeler

runSofa



Sofa Framework

Les 3 modèles dans Sofa



Sofa Framework

Démonstration

•Présentation de l'instrument

•Sofa Framework

•**Les Plug-ins**

•Modélisation de l'instrument sous Sofa

➢Le module en silicone et son backbone

➢Les chambres fluidiques

➢L'outil terminal

➢L'enveloppe externe

•Perspectives pour la suite du projet



Les plug-ins

Composition d'un plug-in



MyPlugin



MyPlugin.pro



MyPlugindependencies.prf



initMyPlugin.h



initMyPlugin.cpp



MyComponent.h



MyComponent.cpp

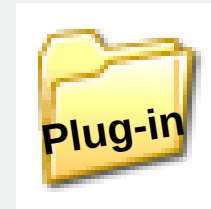


MyComponent.inl

Les plug-ins

Utilité d'un Plug-in

- plug-in **SofaPython** :
permet de charger un script Python dans une scène Sofa
- plug-in **Flexible** :
permet de définir différents types de matériaux
- plug-in **Sensor** :
permet d'accéder directement aux capteurs que l'on souhaite
et bien d'autres...



•Présentation de l'instrument

•Sofa Framework

•Les Plug-ins

•**Modélisation de l'instrument sous Sofa**

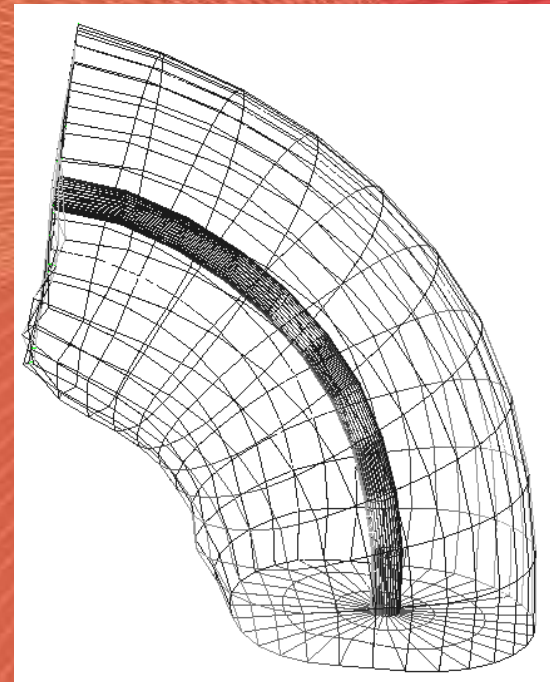
➤**Le module en silicone et son backbone**

➤**Les chambres fluidiques**

➤**L'outil terminal**

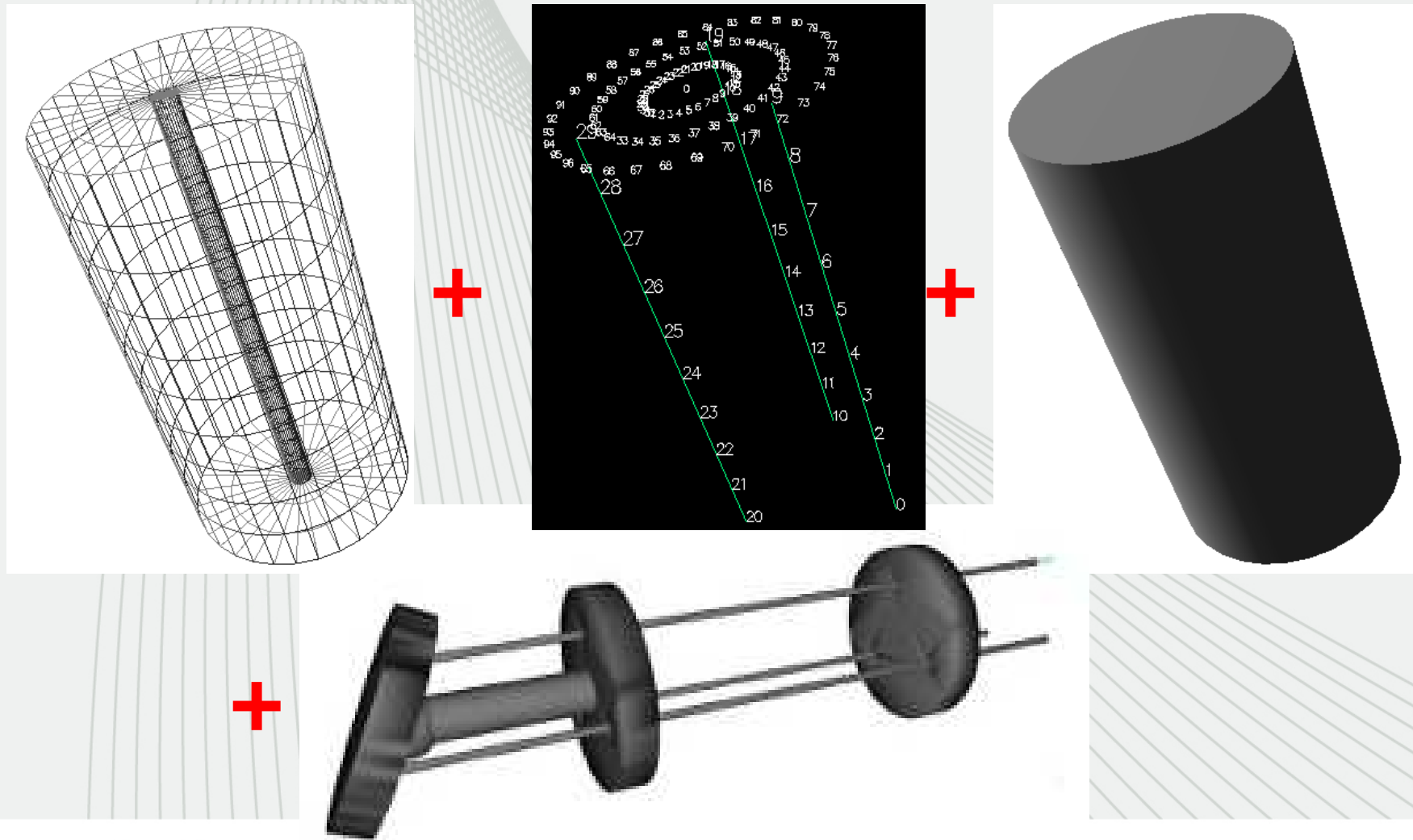
➤**L'enveloppe externe**

•Perspectives pour la suite du projet



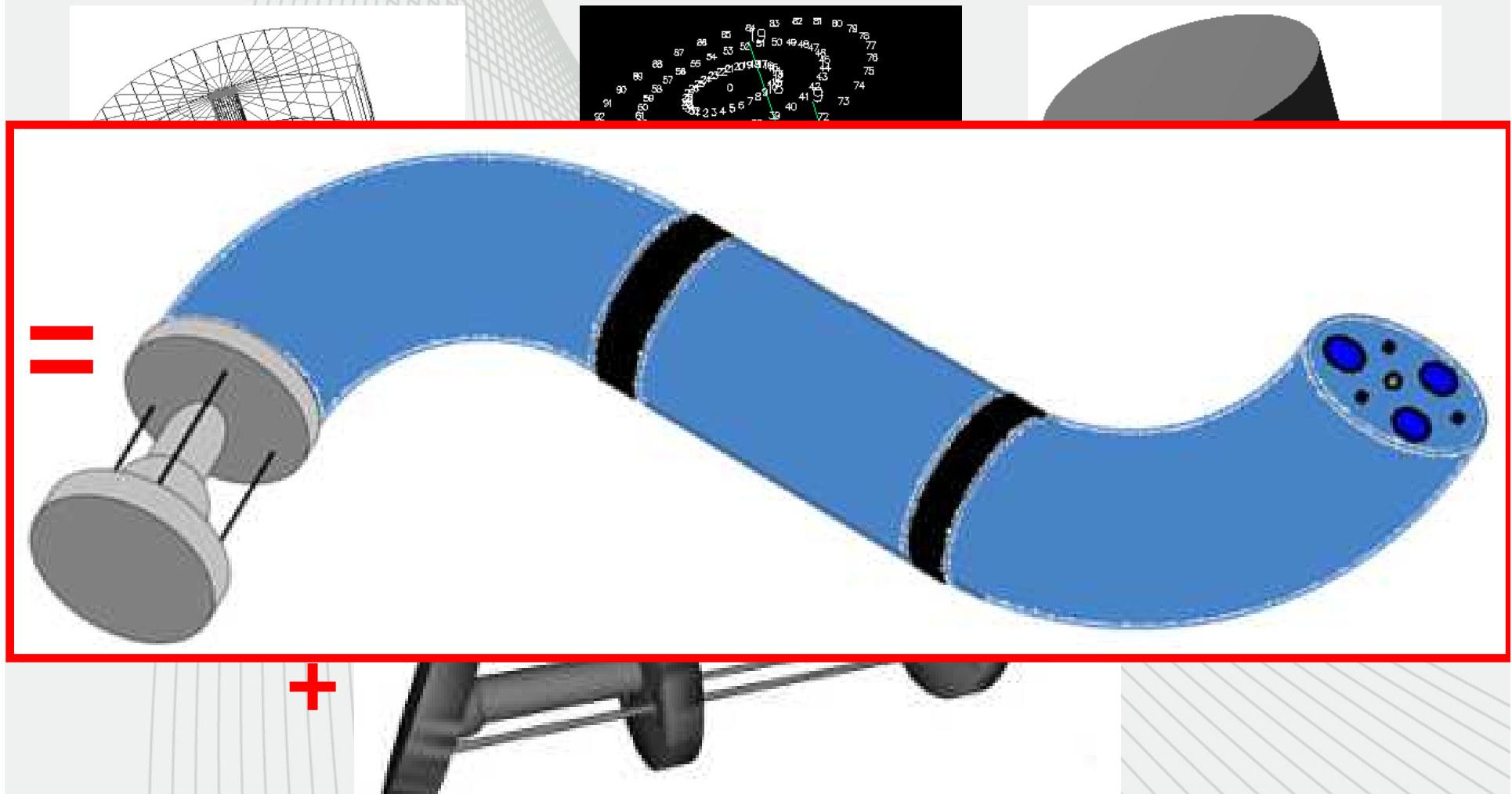
Modélisation de l'instrument sous SOFA

Schéma global de l'instrument modélisé sous Sofa



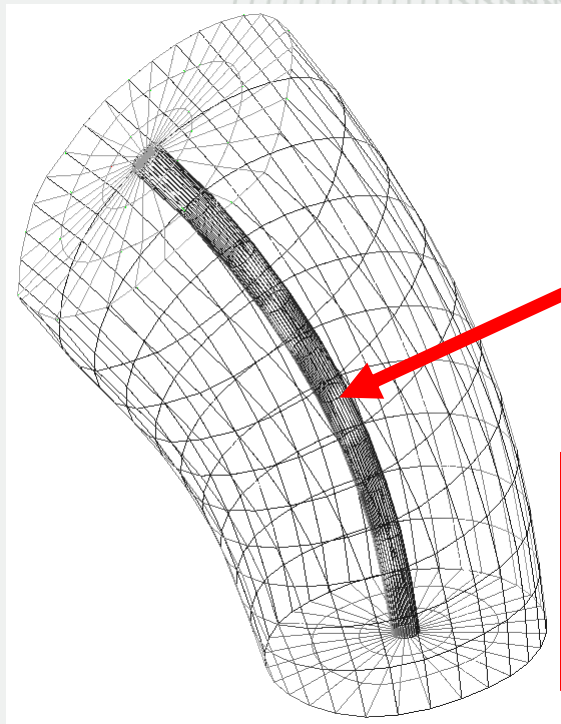
Modélisation de l'instrument sous SOFA

Schéma global de l'instrument modélisé sous Sofa



Modélisation de l'instrument sous SOFA

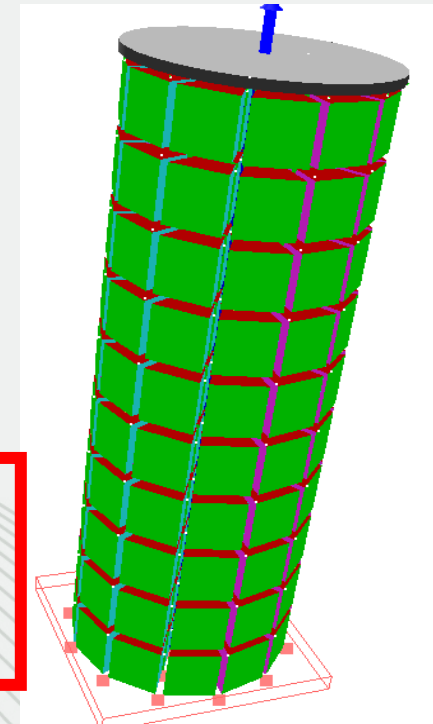
Modèle mécanique : Le module de silicone et son backbone



Modélisation grâce au plug-in "Flexible"



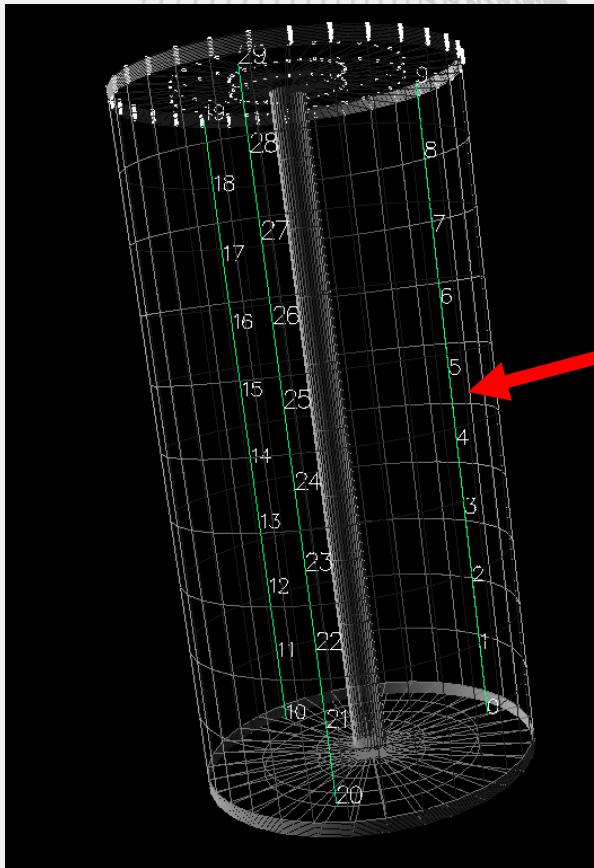
$\sigma \text{ (MPa.m)} = E \text{ (MPa)} \cdot \varepsilon \text{ (m)}$
Module de Young
Position de référence



Modèle FEM

Modélisation de l'instrument sous SOFA

Modèle graphique : représentation des chambres fluidiques en 1D



$$F = k (L - L_0)$$

F en N, k en N.m-1, L et L0 en m

Longueur au repos des ressorts

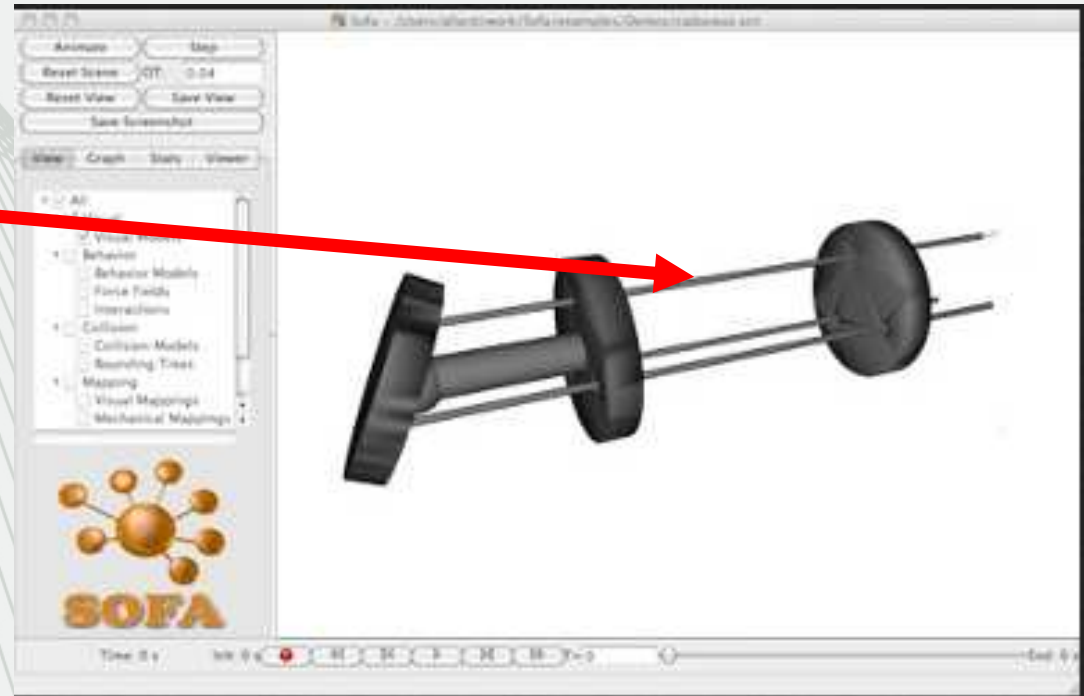
Raideur des ressorts

Modélisation de l'instrument sous SOFA

Modèle robotique : l'outil terminal rigide

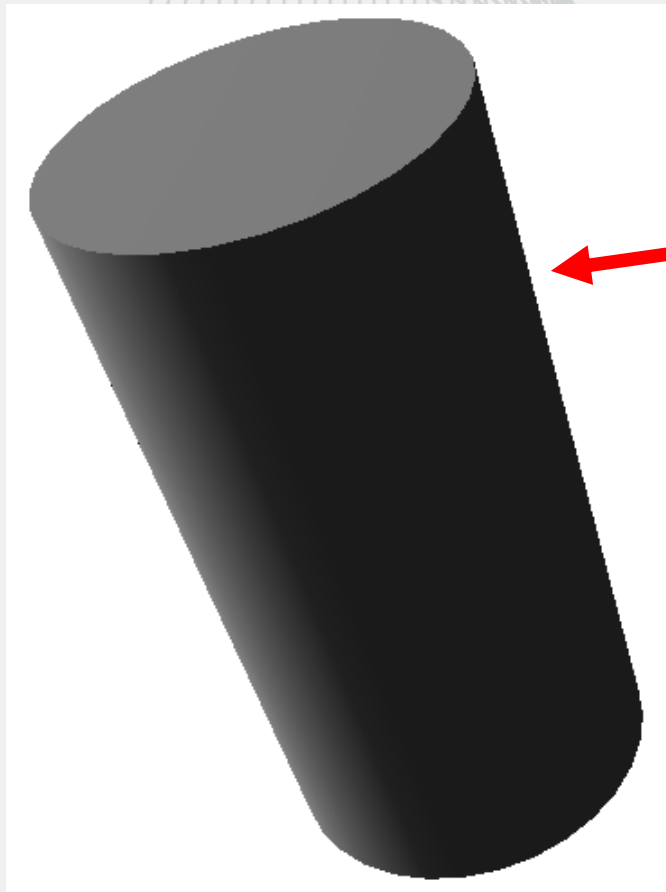


Contrôle en position



Modélisation de l'instrument sous SOFA

Enveloppe externe: le modèle de collision



Force de contact

Modélisation de l'instrument sous SOFA

Démonstration

•Présentation de l'instrument

•Sofa Framework

•Les Plug-ins

•Modélisation de l'instrument sous
Sofa

➤Le module en silicone et son
backbone

➤Les chambres fluidiques

➤L'outil terminal

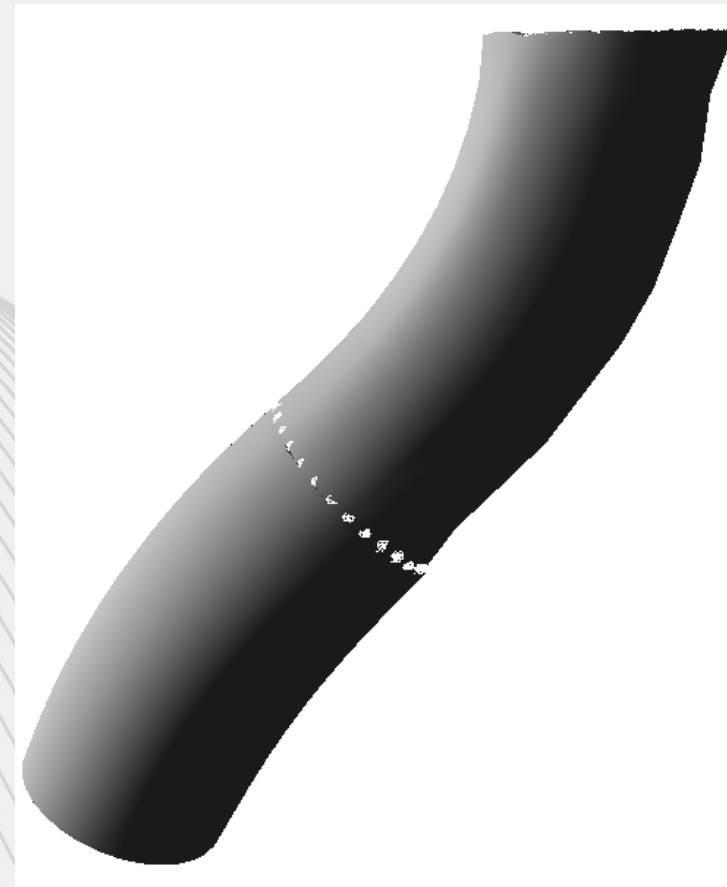
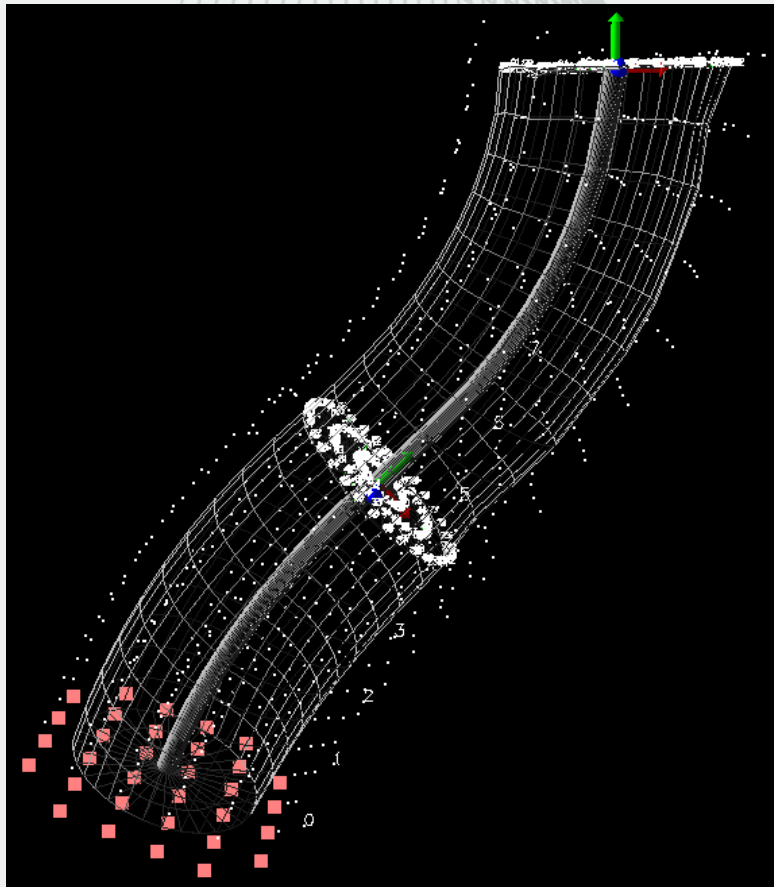
➤L'enveloppe externe

...

•**Perspectives pour la suite du
projet**

Perspectives futures

Assemblage de 2 modules contrôlables indépendamment



www.tecnalia.com

