

# Modélisation et Simulation des Assemblages

Laurent CHAMPANEY

Master 2 TACS

septembre-novembre 2011

- 1 Problématique
- 2 Plan du cours
- 3 Problématiques "Recherche"

## Assemblage

- Fonction
- Composants [déformables]
- Liaisons [tout type]
  - éléments de liaisons
- Contraintes géométriques
  - position de surfaces fonctionnelles

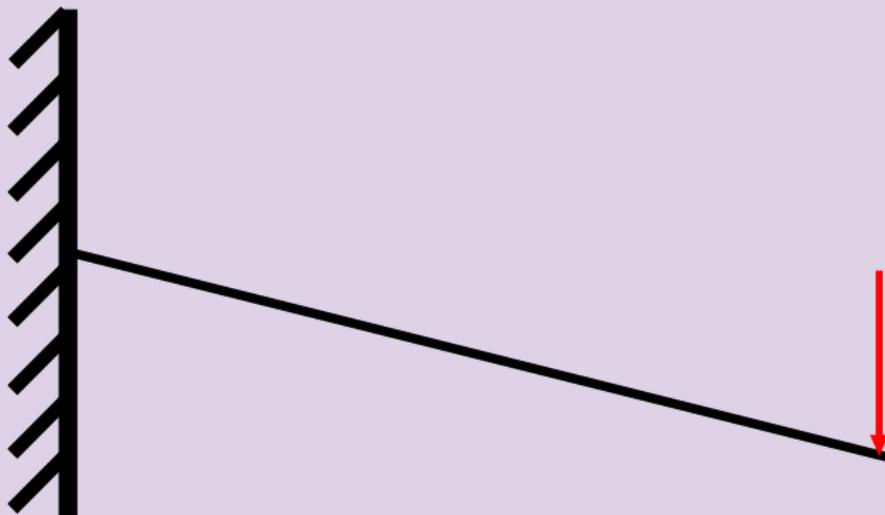
## Assemblage

- Fonction
- Composants [déformables]
- Liaisons [tout type]
  - éléments de liaisons
- Contraintes géométriques
  - position de surfaces fonctionnelles

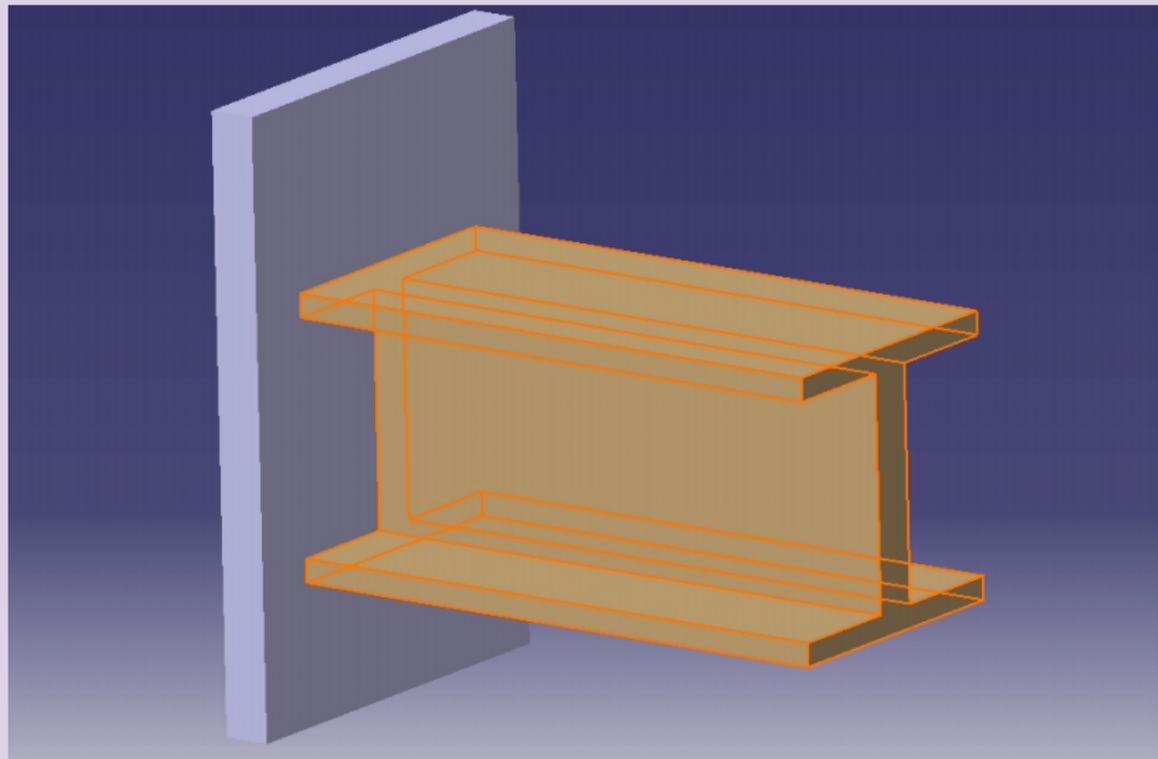
## Simulation

- Dimensionnement de liaisons
- Dimensionnement de composants
- Satisfaction des contraintes géométriques

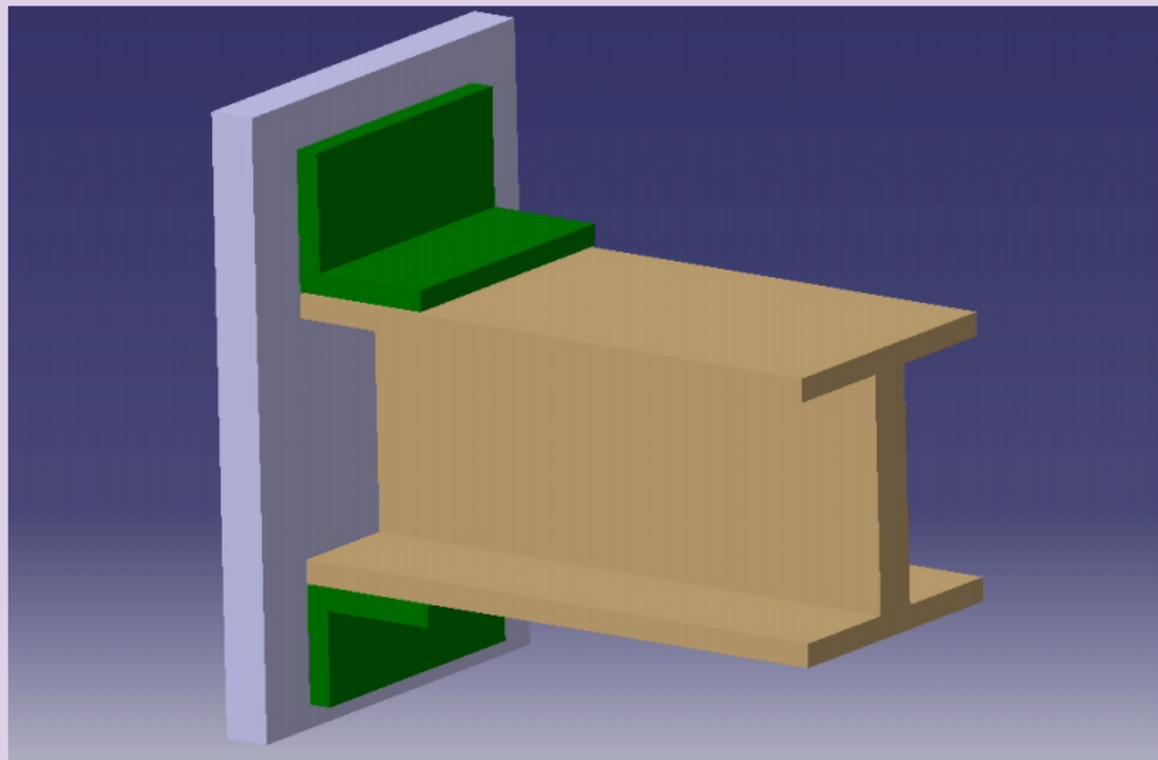
## Encastrement : modèle



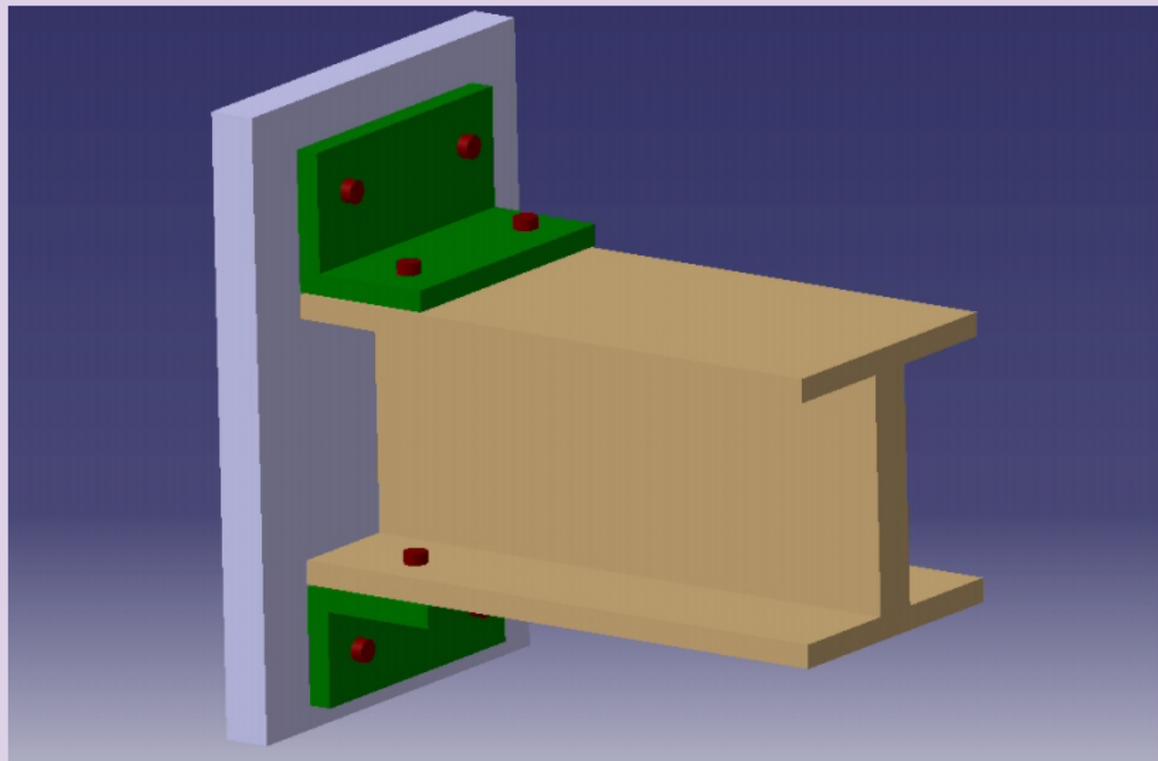
## Encastrement : géométrie réelle



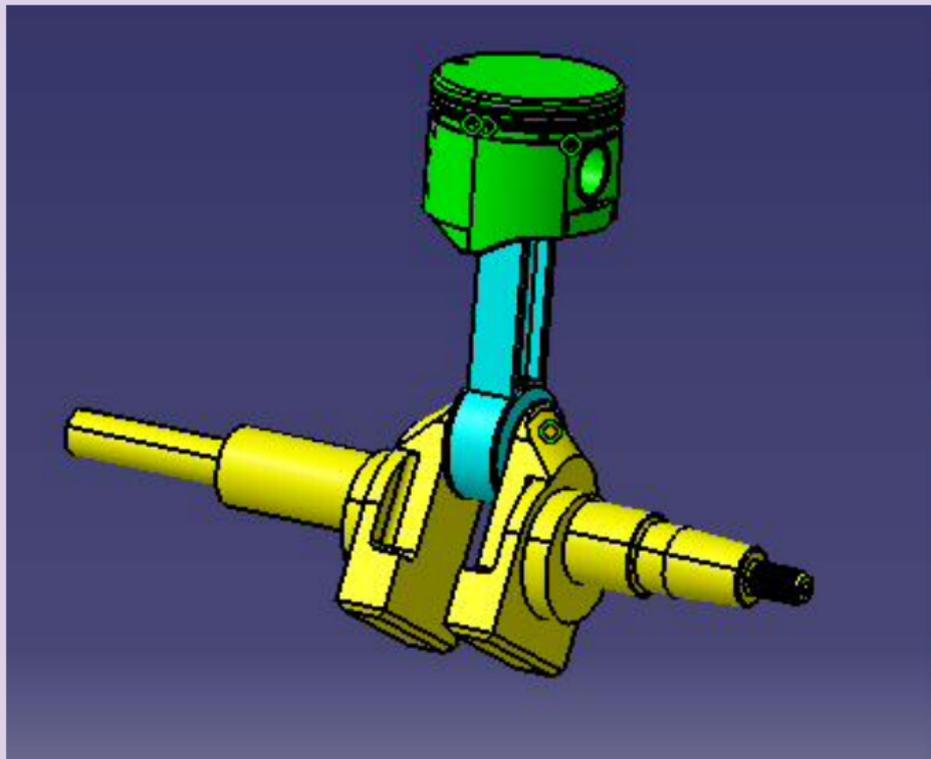
## Encastrement : réalisation pratique



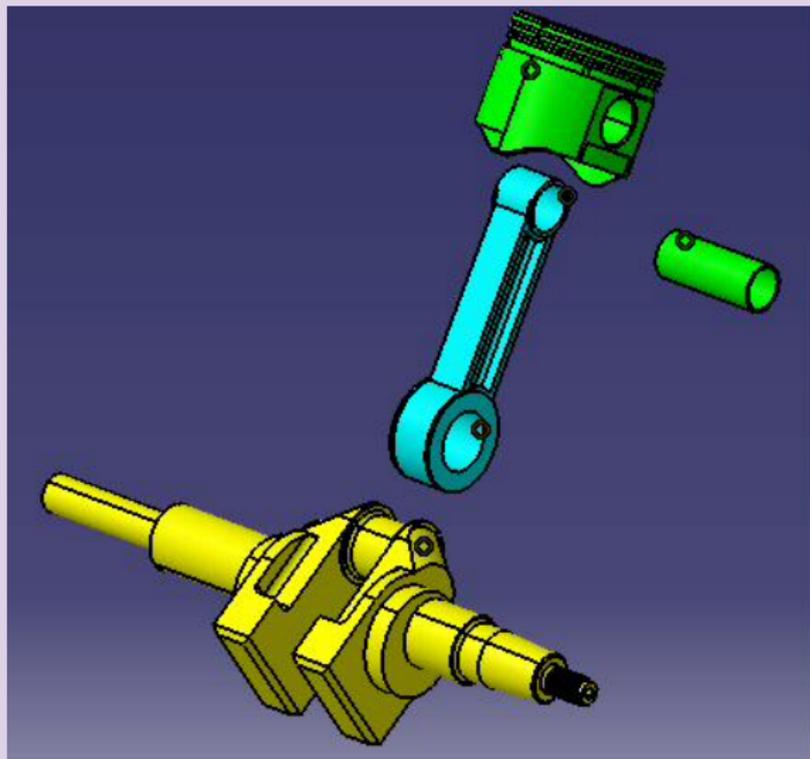
## Encastrement : éléments de liaison



## Assemblage



## Composants

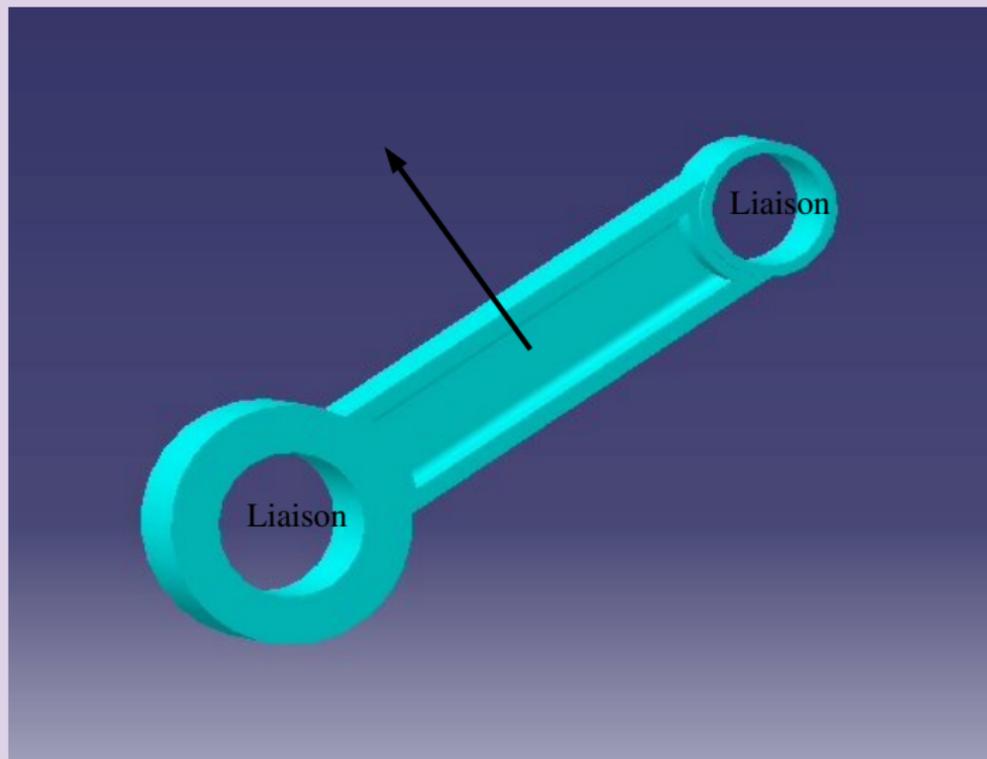


## Modélisation d'une pièce



# Modélisation d'une pièce seule

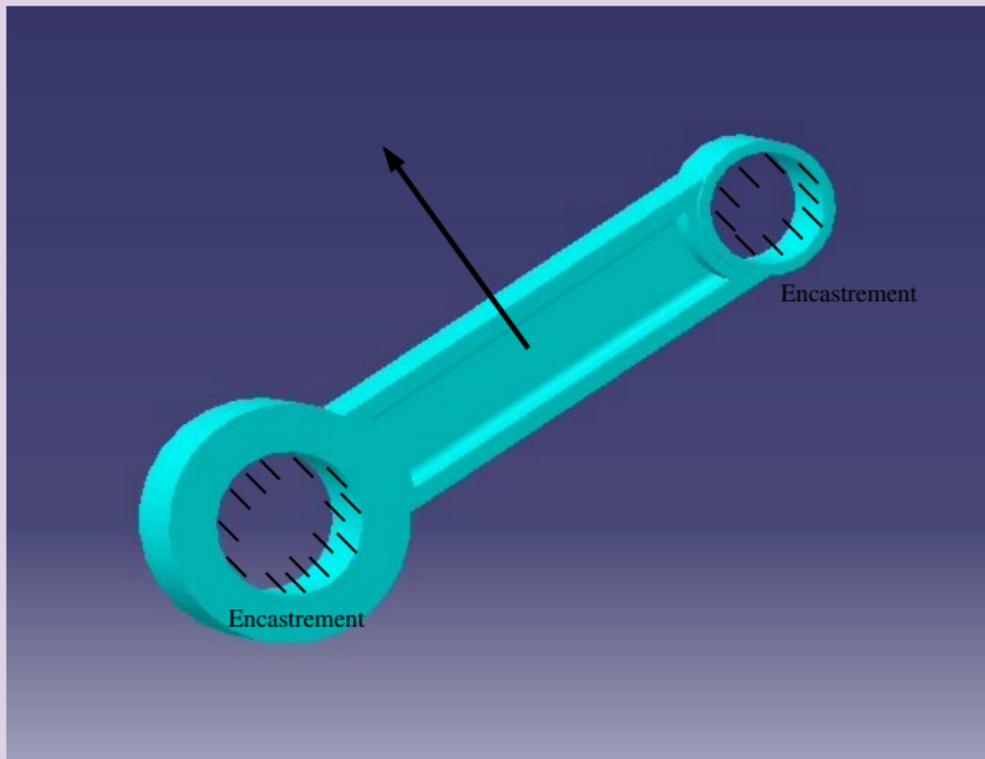
## Chargement



# Modélisation d'une pièce seule

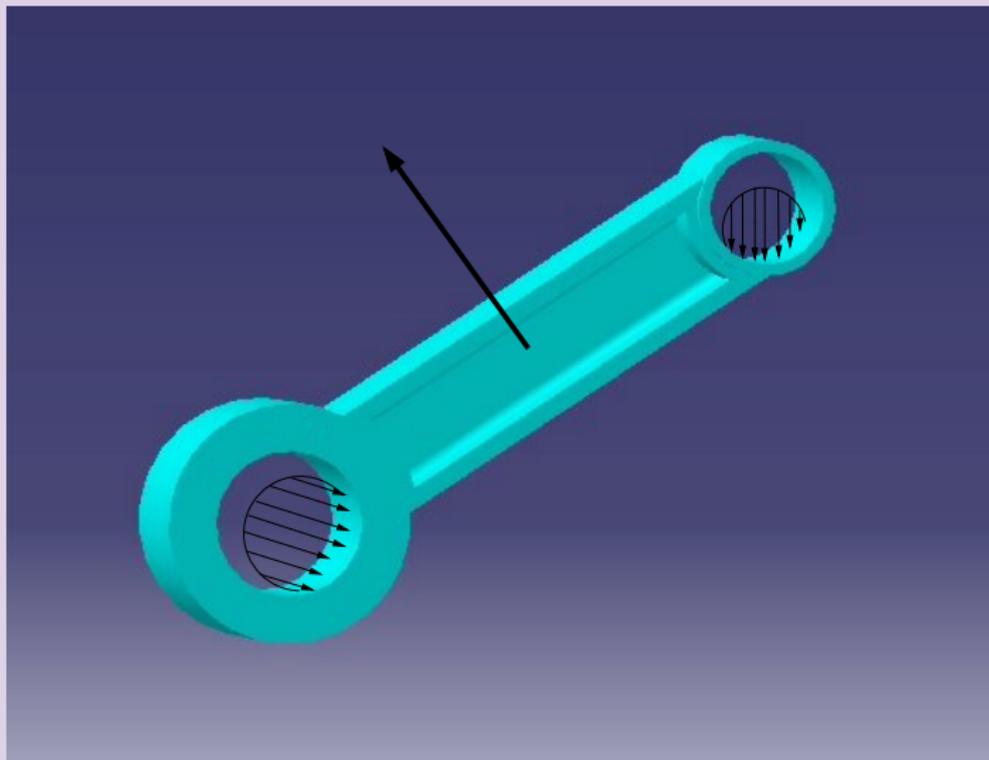
Modélisation cinématique des liaisons

Trop rigide ?



# Modélisation d'une pièce seule

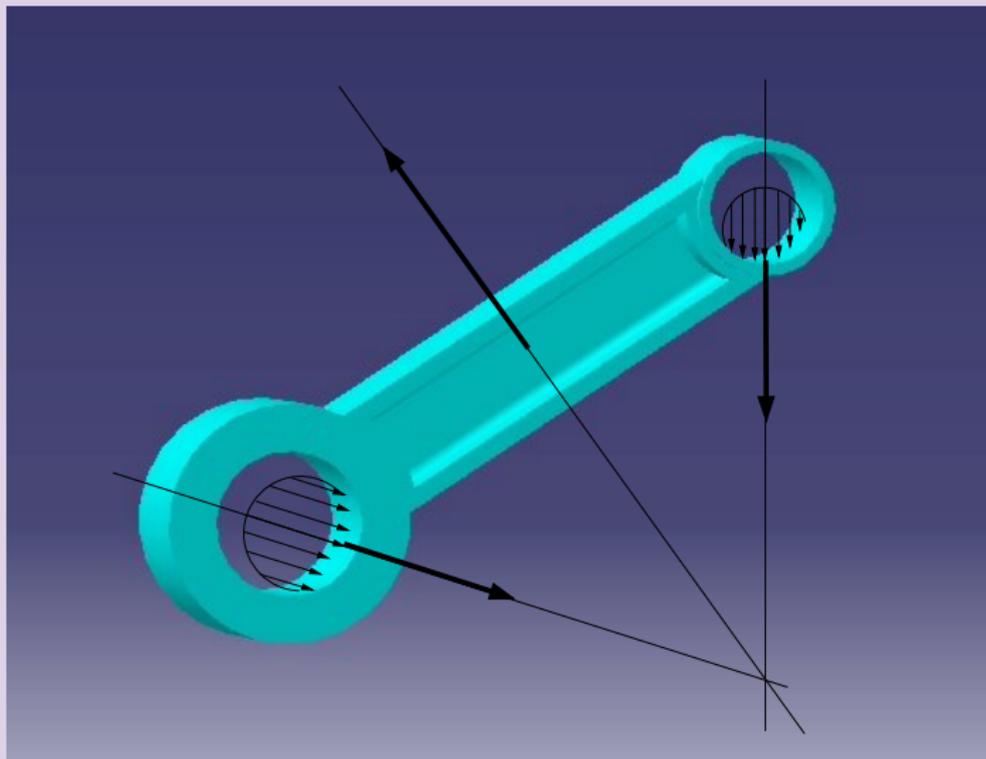
## Liaison modélisée par ses efforts



# Modélisation d'une pièce seule

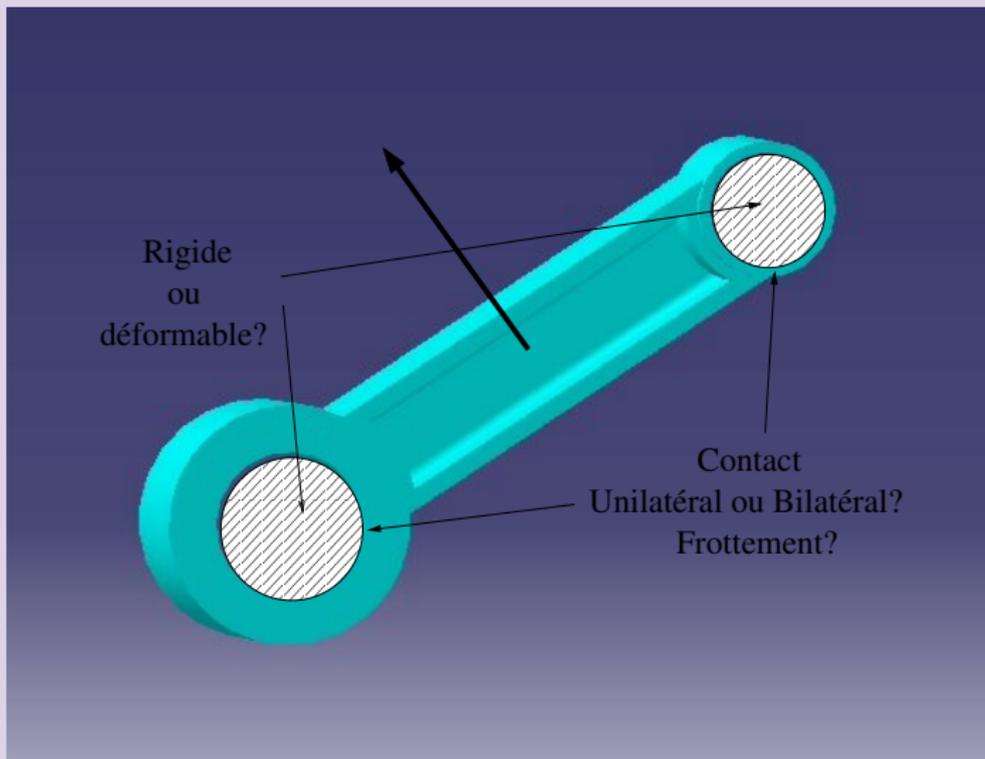
Liaison modélisée par ses efforts

Equilibre ?

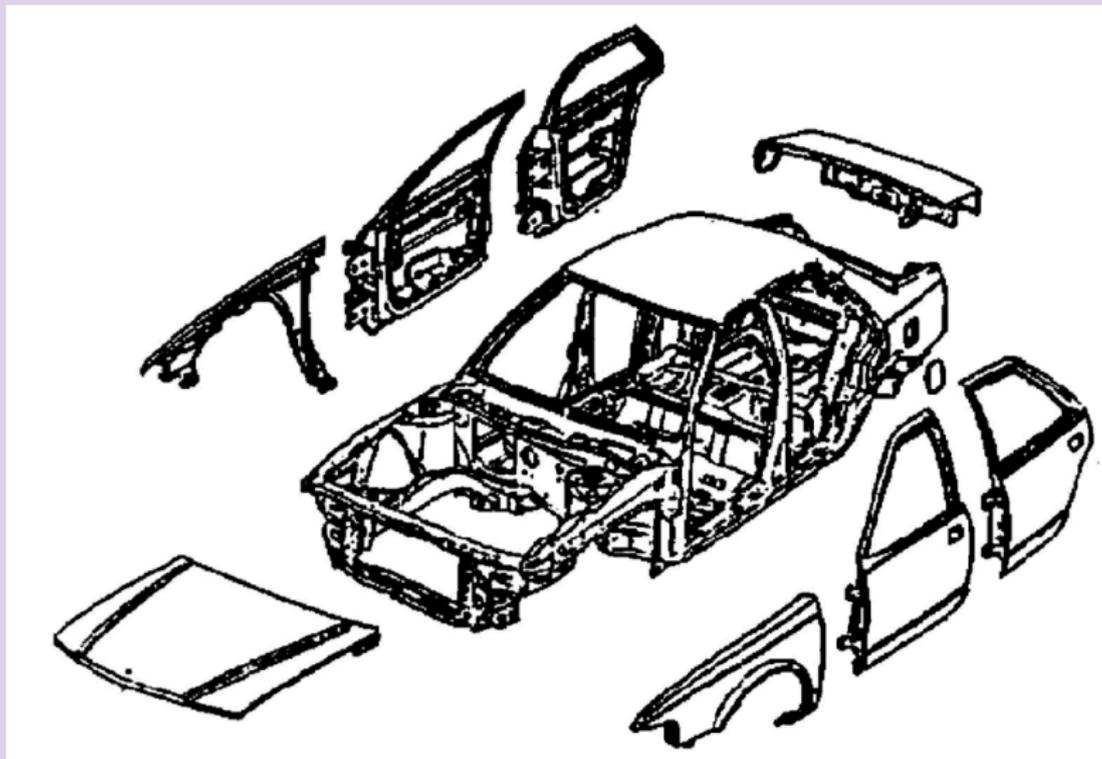


# Modélisation d'une pièce seule

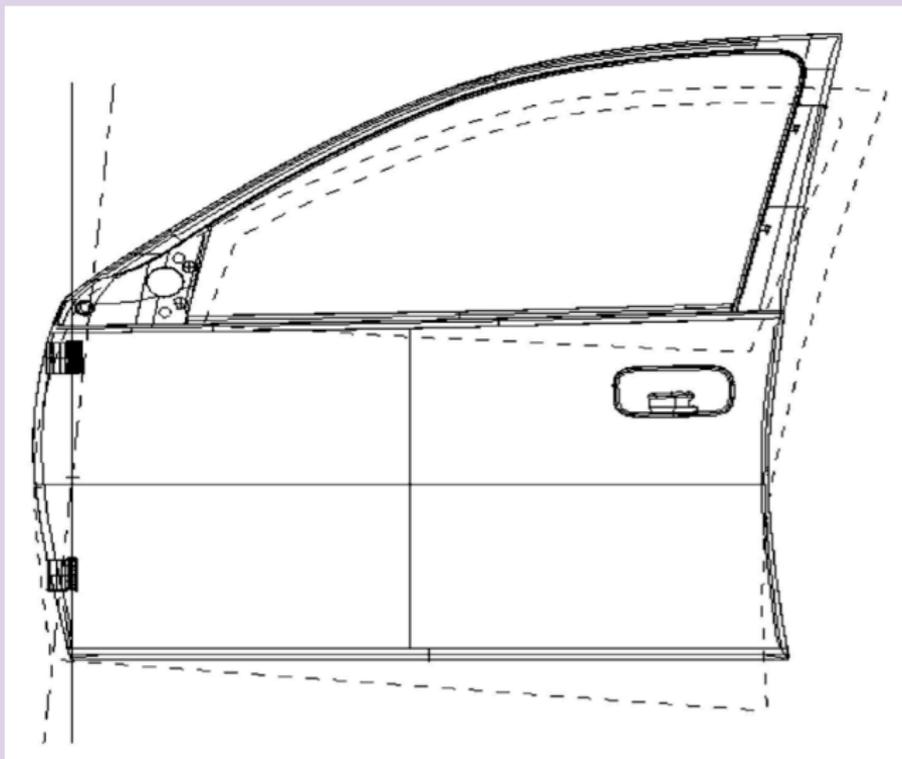
## Modélisation plus fine des liaisons



## Conditions géométriques

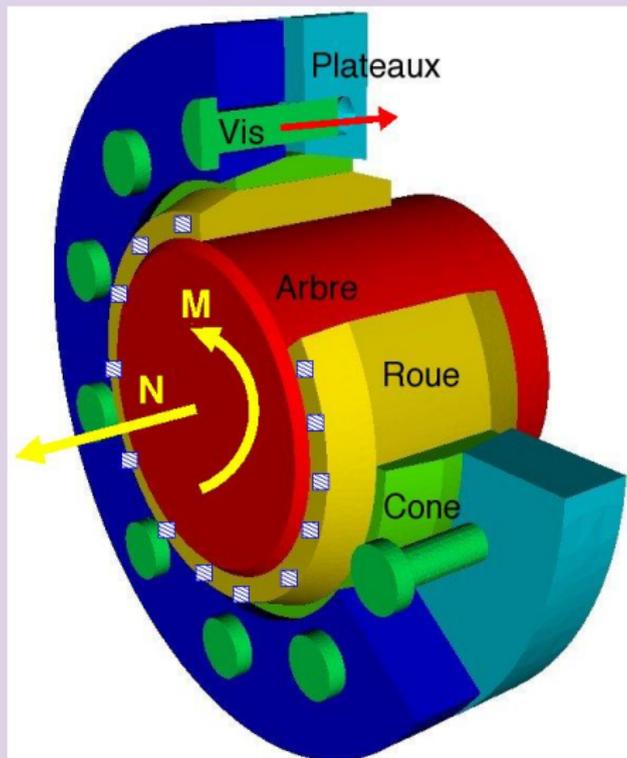


## Conditions géométriques

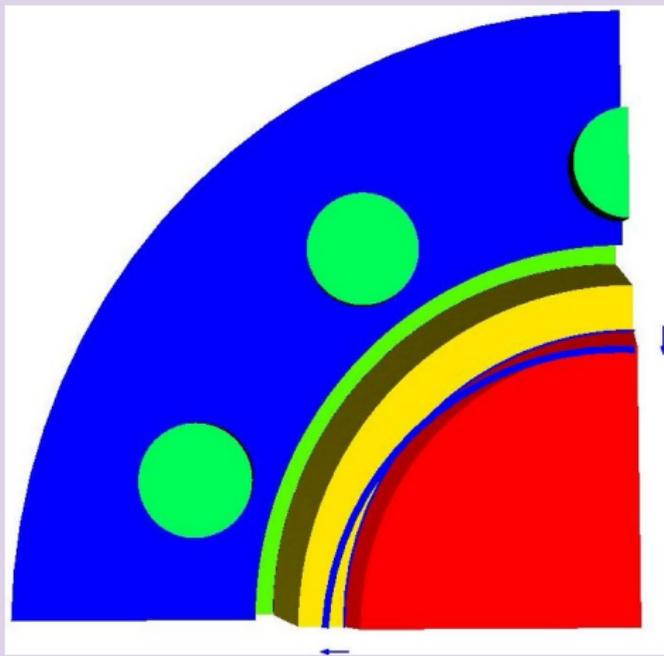




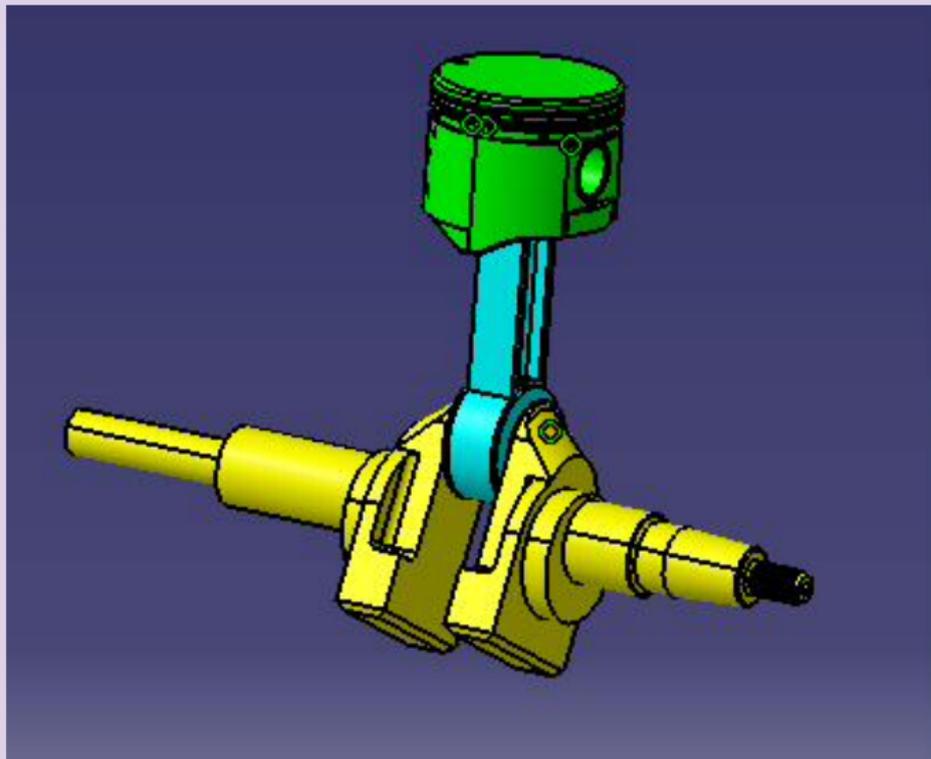
## Défauts de forme [ex. Frette]



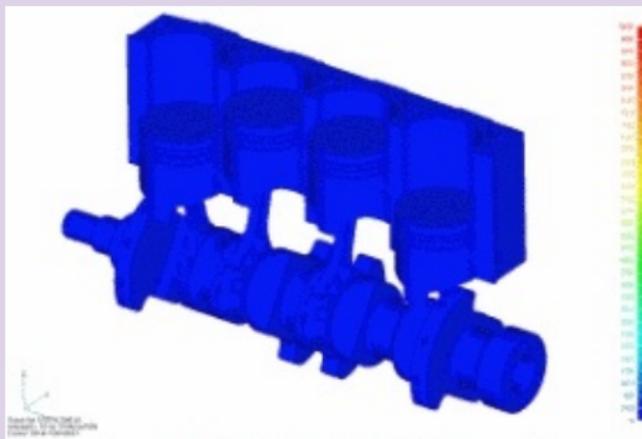
## Défauts de forme



## Calcul sur l'assemblage complet

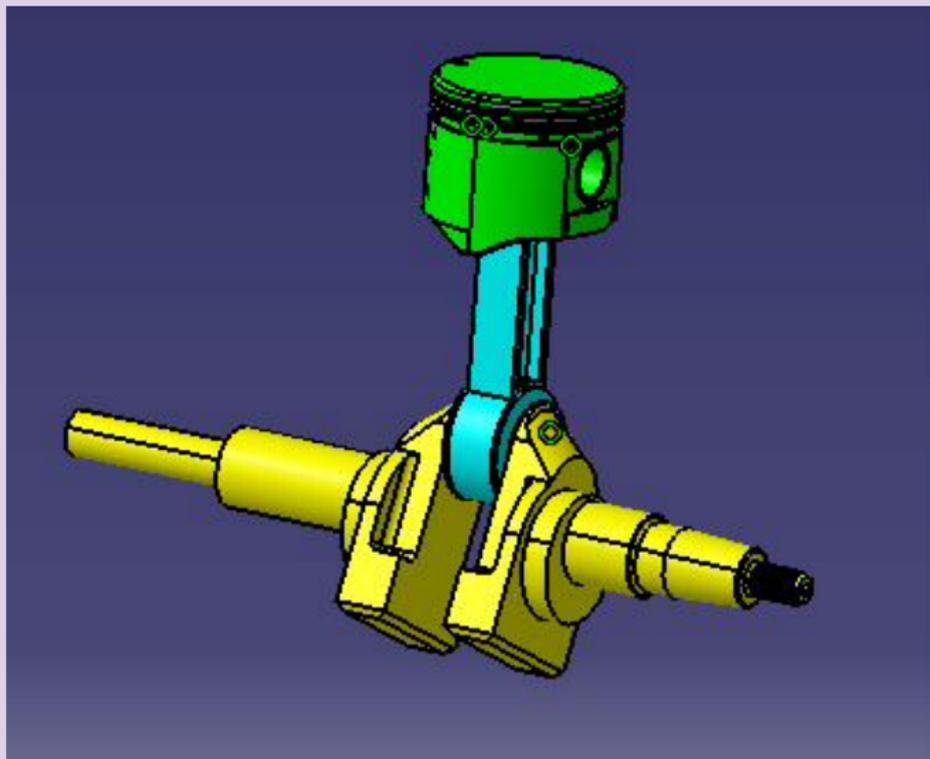


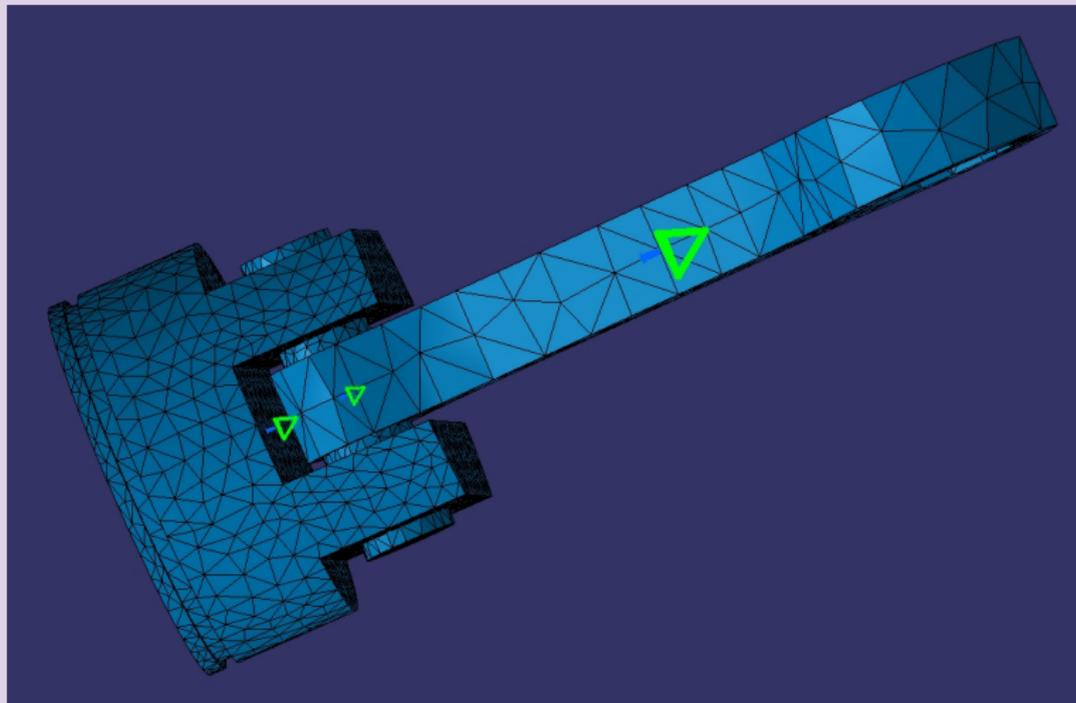
## Calcul sur l'assemblage complet

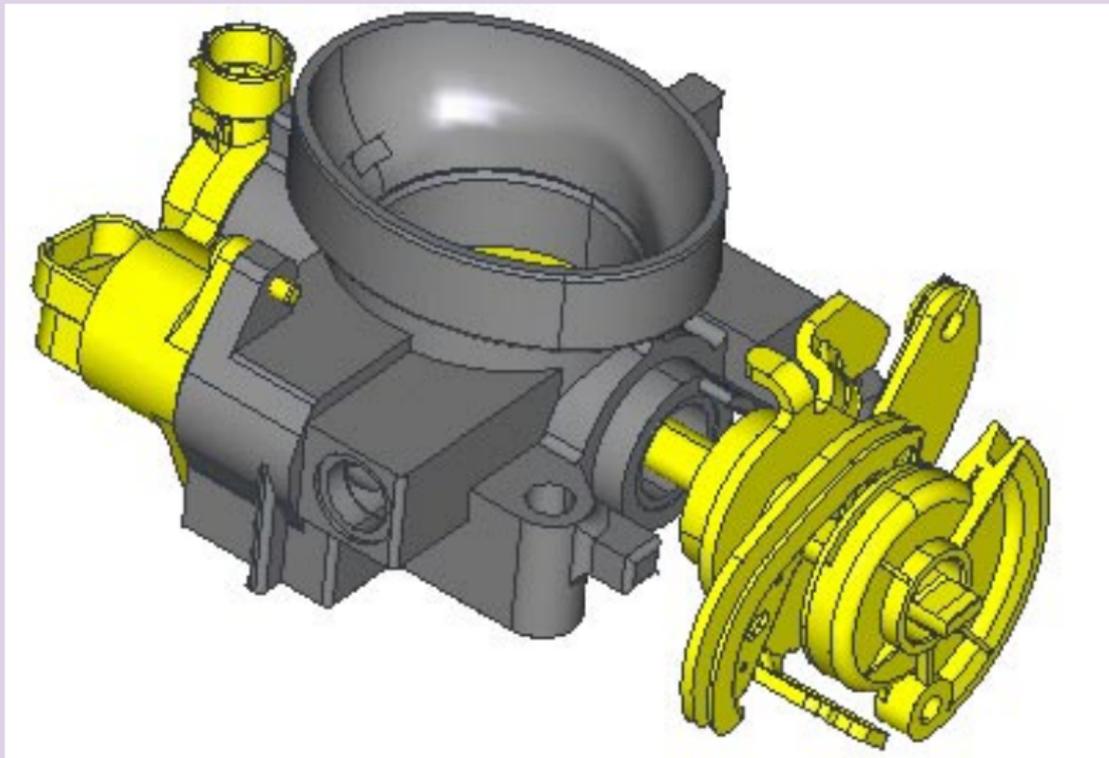


Calcul sur l'assemblage complet

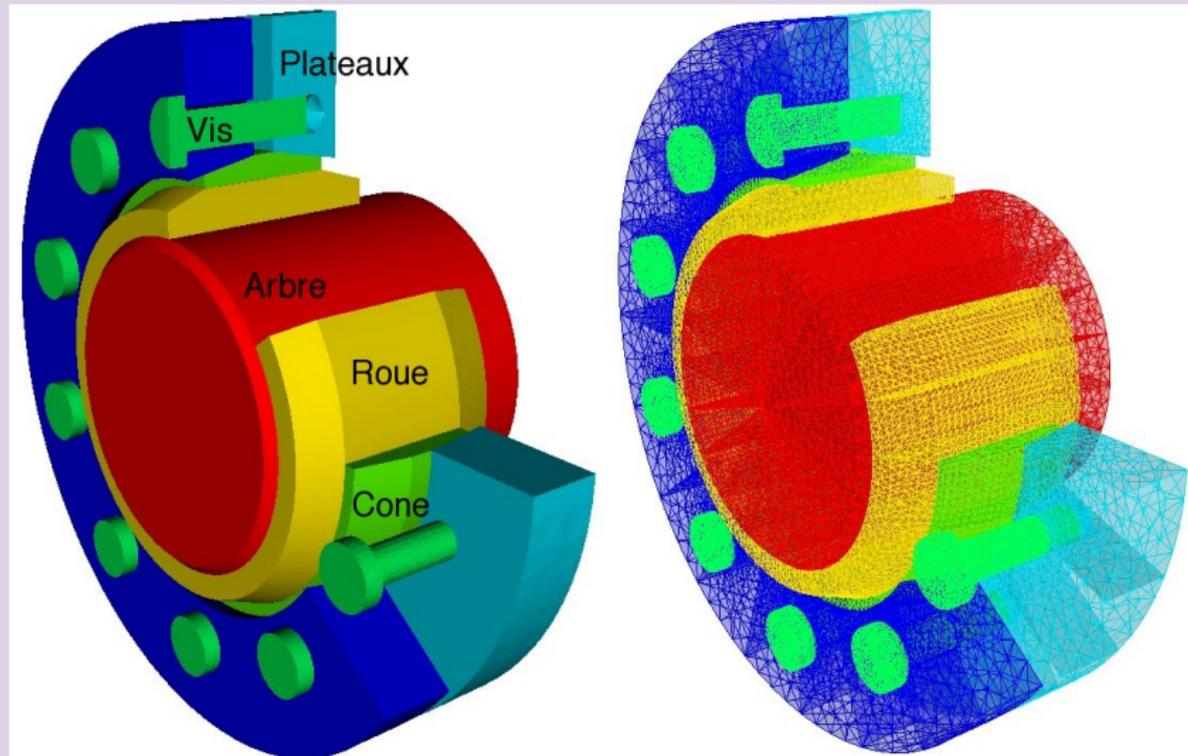
Origine des modèles ?







## Manque de liens CAO/Calcul



- 1 Problématique
- 2 Plan du cours
- 3 Problématiques "Recherche"

## Programme du cours

[Cadre éléments finis]

- Introduction
- Conditions aux limites sur un solide
- Assemblage de deux composants
- Liaisons élastiques
- Contact unilatéral et frottement
- Incompatibilités
- Sous-structuration

## Programme du cours

[Cadre éléments finis]

- Introduction
  - Formulation EF
  - Résolution EF
- Conditions aux limites sur un solide
- Assemblage de deux composants
- Liaisons élastiques
- Contact unilatéral et frottement
- Incompatibilités
- Sous-structuration

## Programme du cours

[Cadre éléments finis]

- Introduction
- Conditions aux limites sur un solide
  - Formulation des conditions sur les DDL
  - Méthodes de prise en compte des conditions
- Assemblage de deux composants
- Liaisons élastiques
- Contact unilatéral et frottement
- Incompatibilités
- Sous-structuration

## Programme du cours

[Cadre éléments finis]

- Introduction
- Conditions aux limites sur un solide
- Assemblage de deux composants
  - Formulation locale
  - Formulation globale
- Liaisons élastiques
- Contact unilatéral et frottement
- Incompatibilités
- Sous-structuration

## Programme du cours

[Cadre éléments finis]

- Introduction
- Conditions aux limites sur un solide
- Assemblage de deux composants
- Liaisons élastiques
  - joints
  - interfaces
  - collages
- Contact unilatéral et frottement
- Incompatibilités
- Sous-structuration

## Programme du cours

[Cadre éléments finis]

- Introduction
- Conditions aux limites sur un solide
- Assemblage de deux composants
- Liaisons élastiques
- Contact unilatéral et frottement
  - Formulation du problème local
  - Méthodes de résolution
- Incompatibilités
- Sous-structuration

## Programme du cours

[Cadre éléments finis]

- Introduction
- Conditions aux limites sur un solide
- Assemblage de deux composants
- Liaisons élastiques
- Contact unilatéral et frottement
- Incompatibilités
  - Maillages incompatibles
  - Modèles incompatibles
- Sous-structuration

## Programme du cours

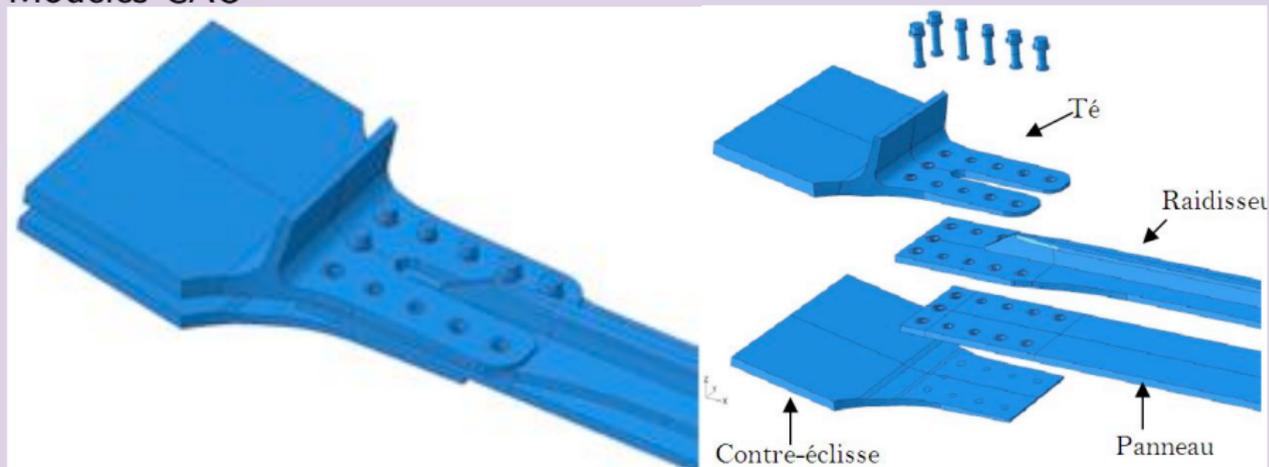
[Cadre éléments finis]

- Introduction
- Conditions aux limites sur un solide
- Assemblage de deux composants
- Liaisons élastiques
- Contact unilatéral et frottement
- Incompatibilités
- Sous-structuration

- 1 Problématique
- 2 Plan du cours
- 3 Problématiques “Recherche”**

## RObust Mechanical Models of Assemblies

Modèles CAO

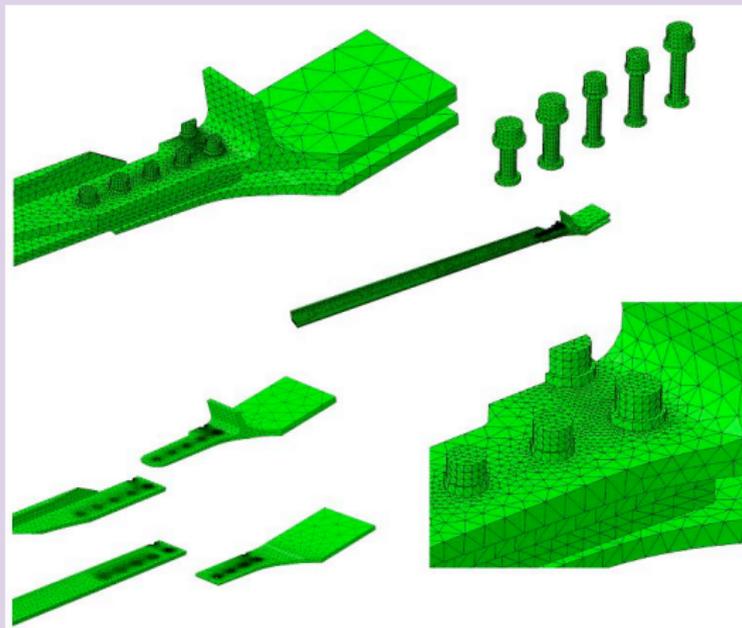


Projet ANR - 2010-2013

## RObust Mechanical Models of Assemblies

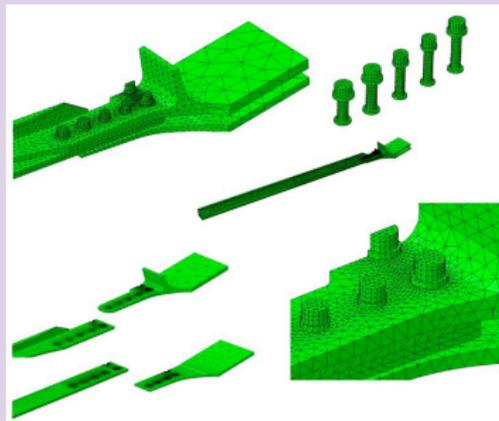
Modèles de Calcul

[Éléments Finis]

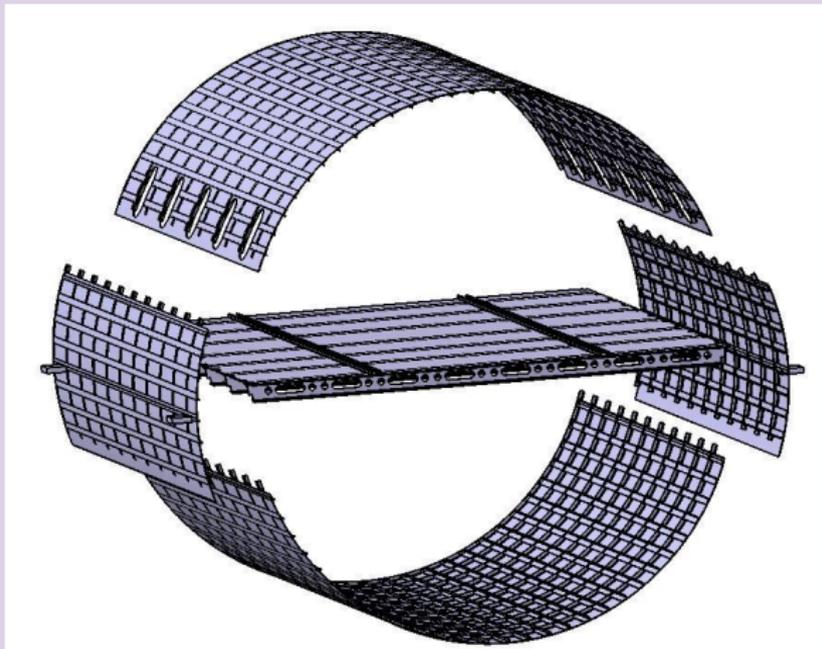


## RObust Mechanical Models of Assemblies

Liens CAO-Simulation ?

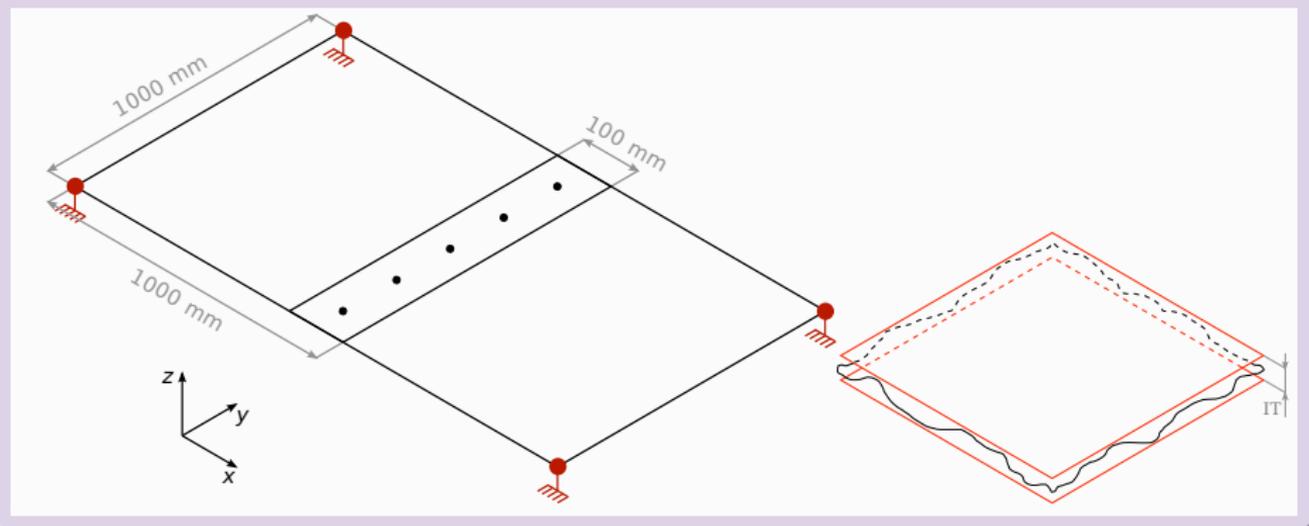


EADS-LMT Cachan-LJK-GSCOP-SAMTECH-DISTENE-ANTECIM

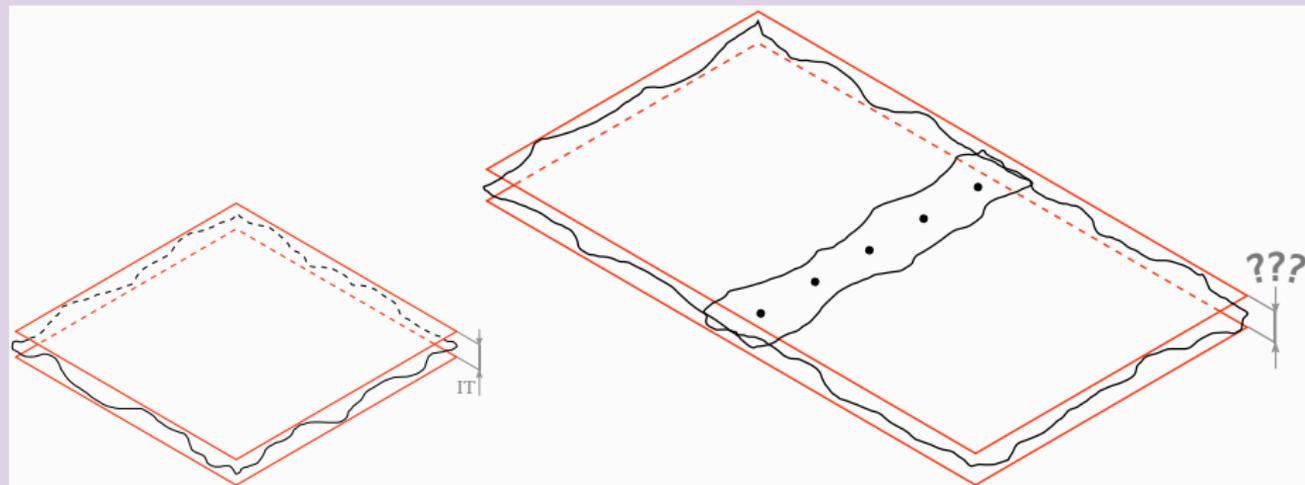


Assemblages aéronautiques

## Inno'Campus - Assemblages Flexibles

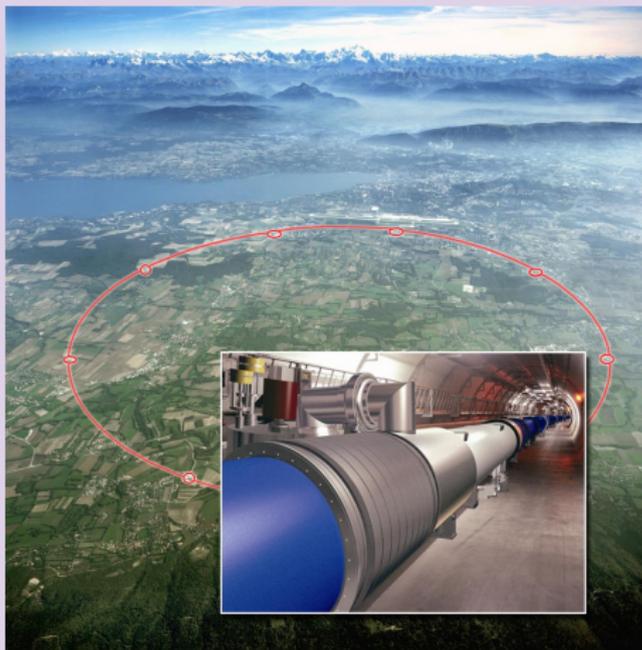


## Inno'Campus - Assemblages Flexibles



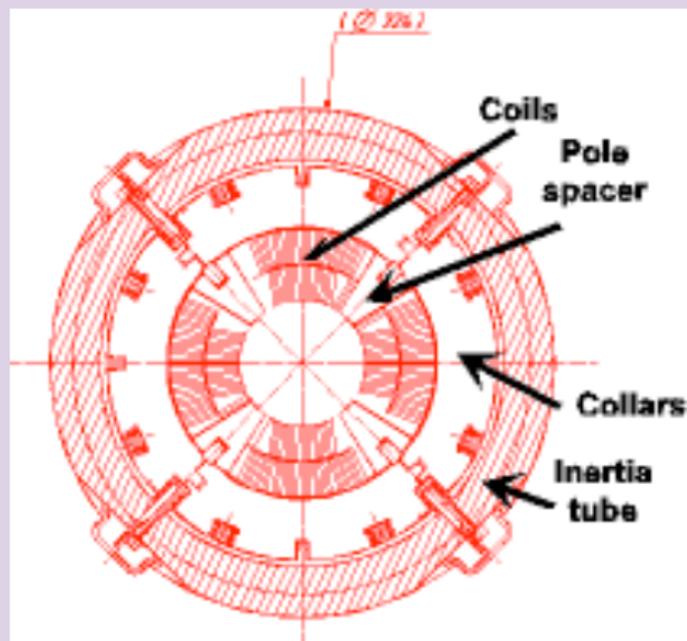
Analyse de tolérances - Synthèse de tolérances

## Aimants Supraconducteurs



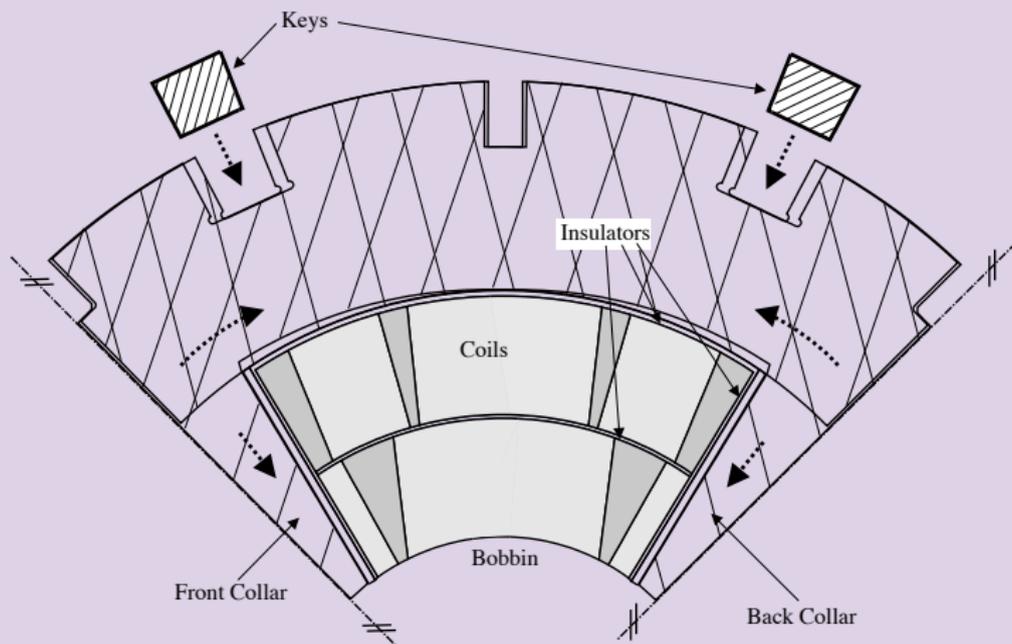
Accélérateur de Particules : LHC CERN, Genève

## Aimants Supraconducteurs



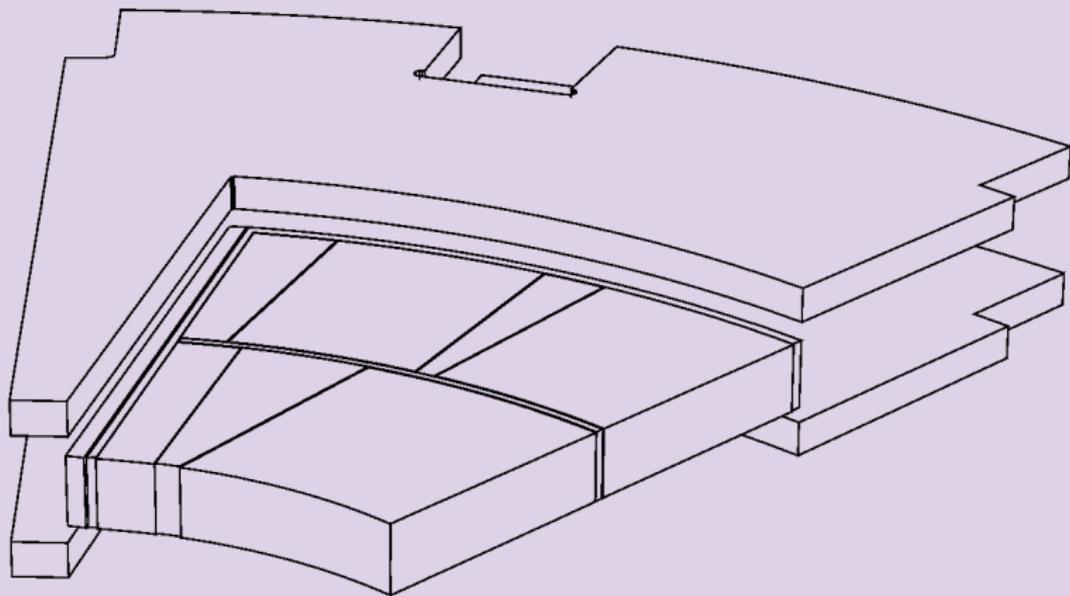
## Aimants Quadripôles

## Aimants Supraconducteurs



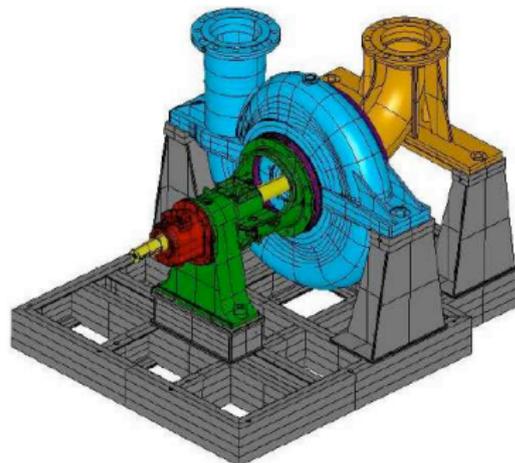
Prévision risque de Quench

## Aimants Supraconducteurs



Prévision risque de Quench

## SICODYN - Projet FUI 2012-2015



Pompe Booster mono-étagée à axe horizontal (EDF)