

## IV.1- Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats de la simulation numérique pour une vilebrequin trois cylindres, donc l'objectif principal est de montrer la capacité du **solidworks** à modéliser les contraintes sollicitant le vilebrequin.

## IV.2- Analyse

L'analyse des éléments finis est une méthode numérique de déconstruction d'un système complexe en très petits éléments (de taille conçue par l'utilisateur) appelés éléments. Le logiciel implémente des équations qui régissent le comportement de ces éléments et les résout tous; En créant une explication complète de la façon dont le système agit en tant que tout. SolidWorks Simulation est une application d'analyse de conceptions entièrement intégrée à SolidWorks. Cette application propose une solution en un écran pour l'analyse des contraintes et vous permet également de résoudre rapidement des problèmes complexes.

## IV.3- Analyse statique

Utilisée pour déterminer les déplacements, les contraintes, la déformation, etc. dans des conditions statiques de chargement dans les analyses statiques linéaires et non linéaires. Les non-linéarités incluent la plasticité, le raidissement des contraintes, la grande déviation, la forte contrainte, l'hyper électricité, les surfaces de contact et le fluage.

## IV.4- Détails sur les matériaux

Type de matériau : Acier allié

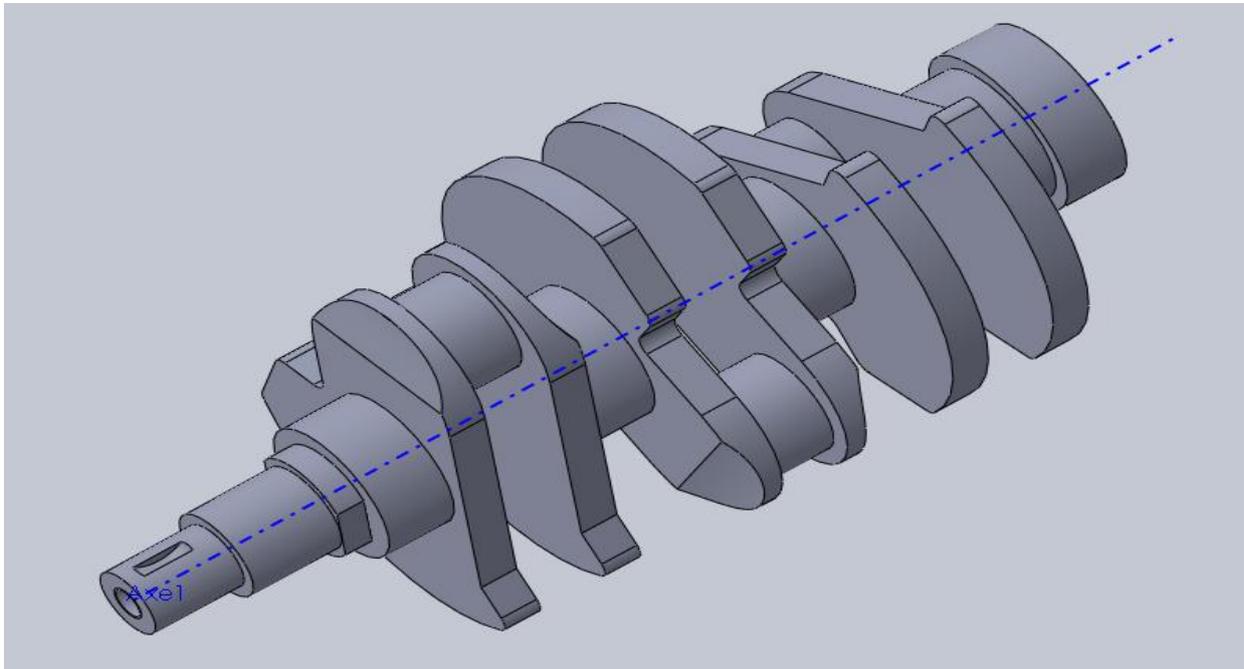
Masse : 7.61764 kg

Volume : 0.000989304 m<sup>3</sup>

Masse volumique : 7700 kg/m<sup>3</sup>

Poids : 74.6529 N

## IV.5- Modèle du vilebrequin trois cylindres



*Figure IV.1. Modèle du vilebrequin trois cylindres*

## IV.6- Maillage du vilebrequin

La création d'un maillage est une étape capitale d'une analyse de conception. Le maillage consiste essentiellement à fractionner la géométrie en petits composants de forme simple appelés éléments finis. Le mailleur automatique de SolidWorks Simulation génère un maillage en fonction d'une taille d'élément globale, d'une tolérance et de spécifications de contrôle de maillage local. Le contrôle de maillage vous permet de spécifier des tailles d'éléments différentes pour les composants, les faces, les arêtes et les sommets [01].

SolidWorks Simulation évalue une taille d'élément globale en tenant compte du volume du modèle, de sa surface et d'autres paramètres géométriques. La taille du maillage généré (nombre de nœuds et d'éléments) dépend de la géométrie et des côtes du modèle, de la taille d'élément, de la tolérance du maillage, du contrôle de maillage et des spécifications de contact.

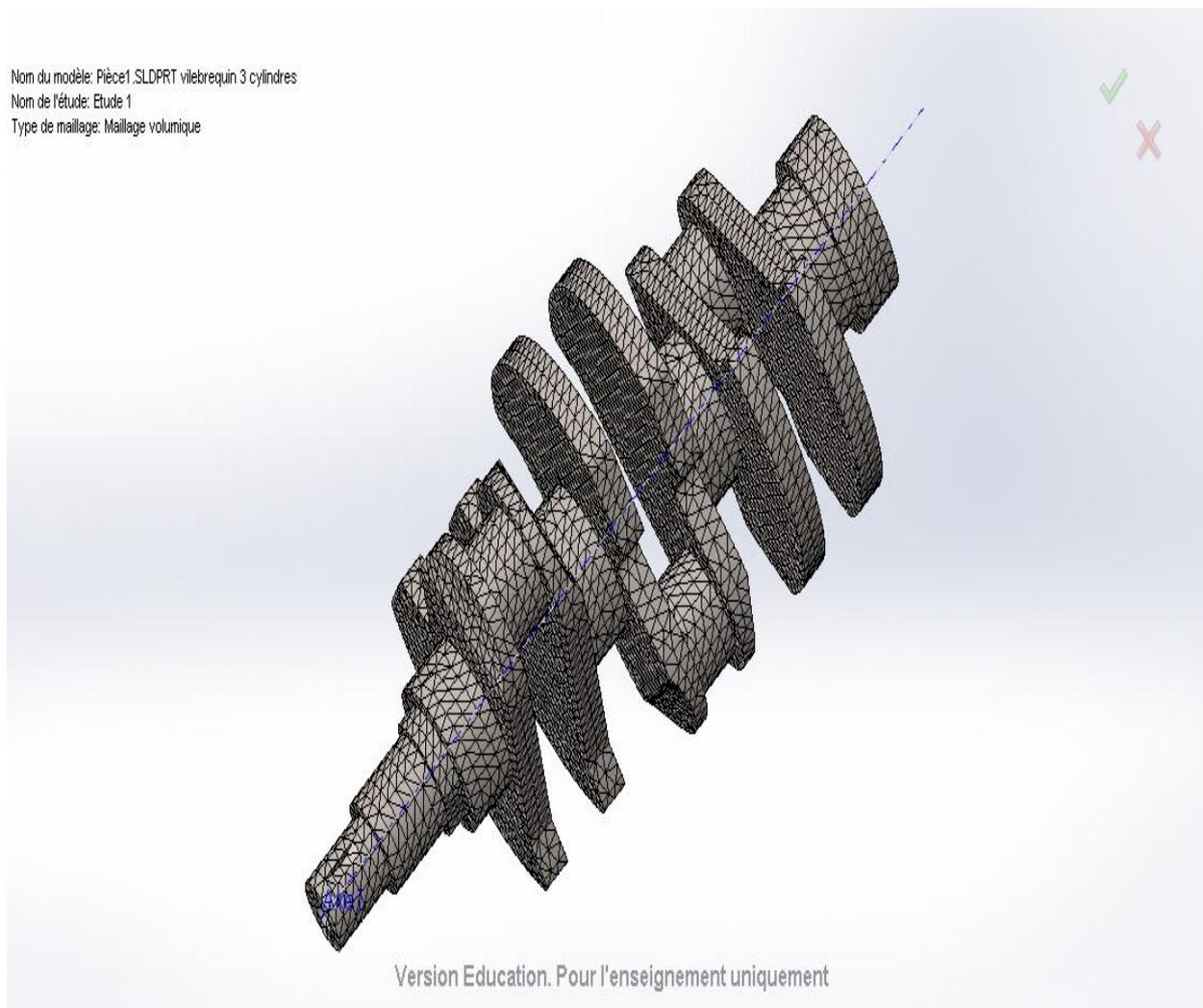
Le maillage génère des éléments volumiques tétraédriques 3D et des éléments coques triangulaires 2D ou des éléments poutres 1D. Une fois le maillage créé, vous pouvez exécuter l'analyse. SolidWorks Simulation résout une série d'équations sur la base des propriétés de

matériau, des contraintes et des charges. Les solutions statiques fournissent des informations sur les déplacements, les contraintes et les déformations.

**Tableau IV.1** : Les caractéristiques du maillage utilisé

Type de maillage	Maillage volumique
nombre de noeuds	88170
nombre d'éléments	56377
Taille d'élément	4.98326 mm

La figure III.2 représente le maillage de domaine étudié

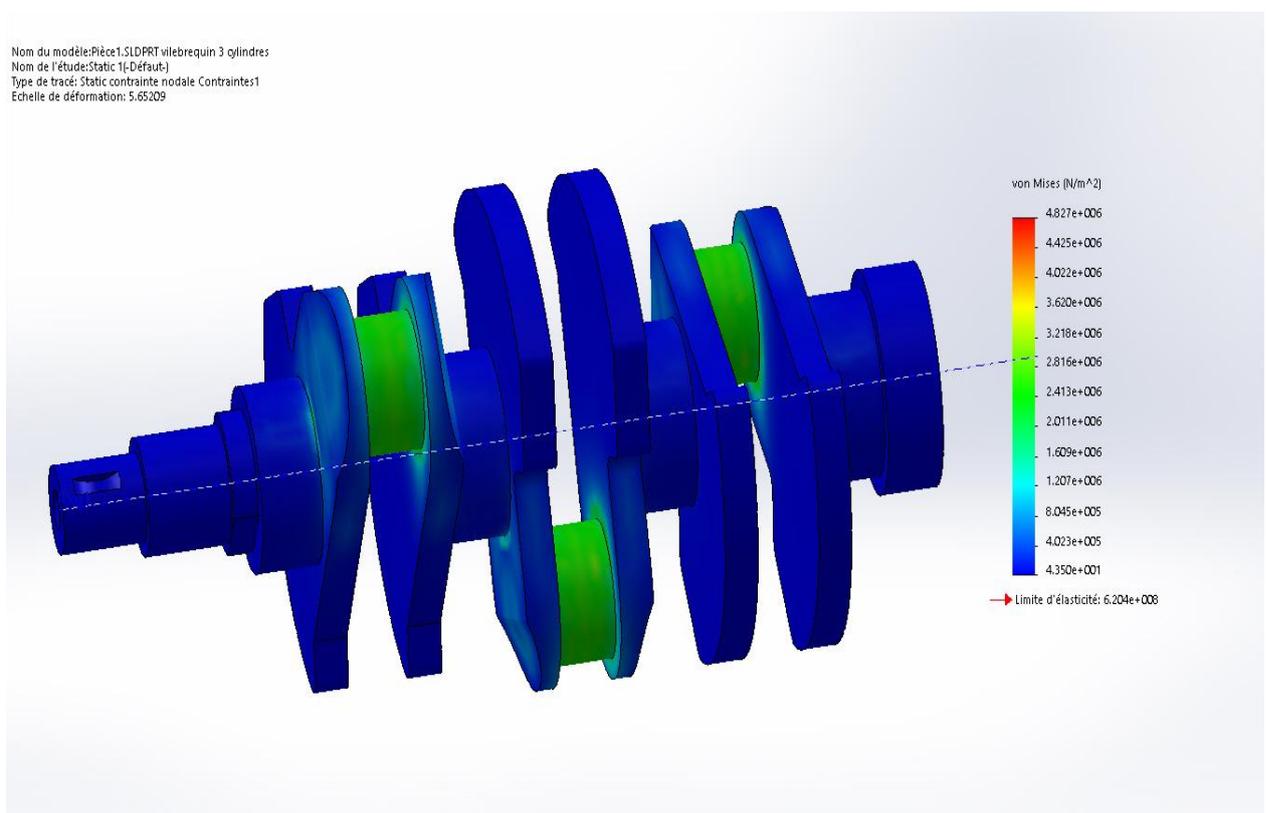


**Figure IV.2.** Modèle maillé de vilebrequin

## IV.7- Résultats de l'analyse

### IV.7.1- Les contraintes

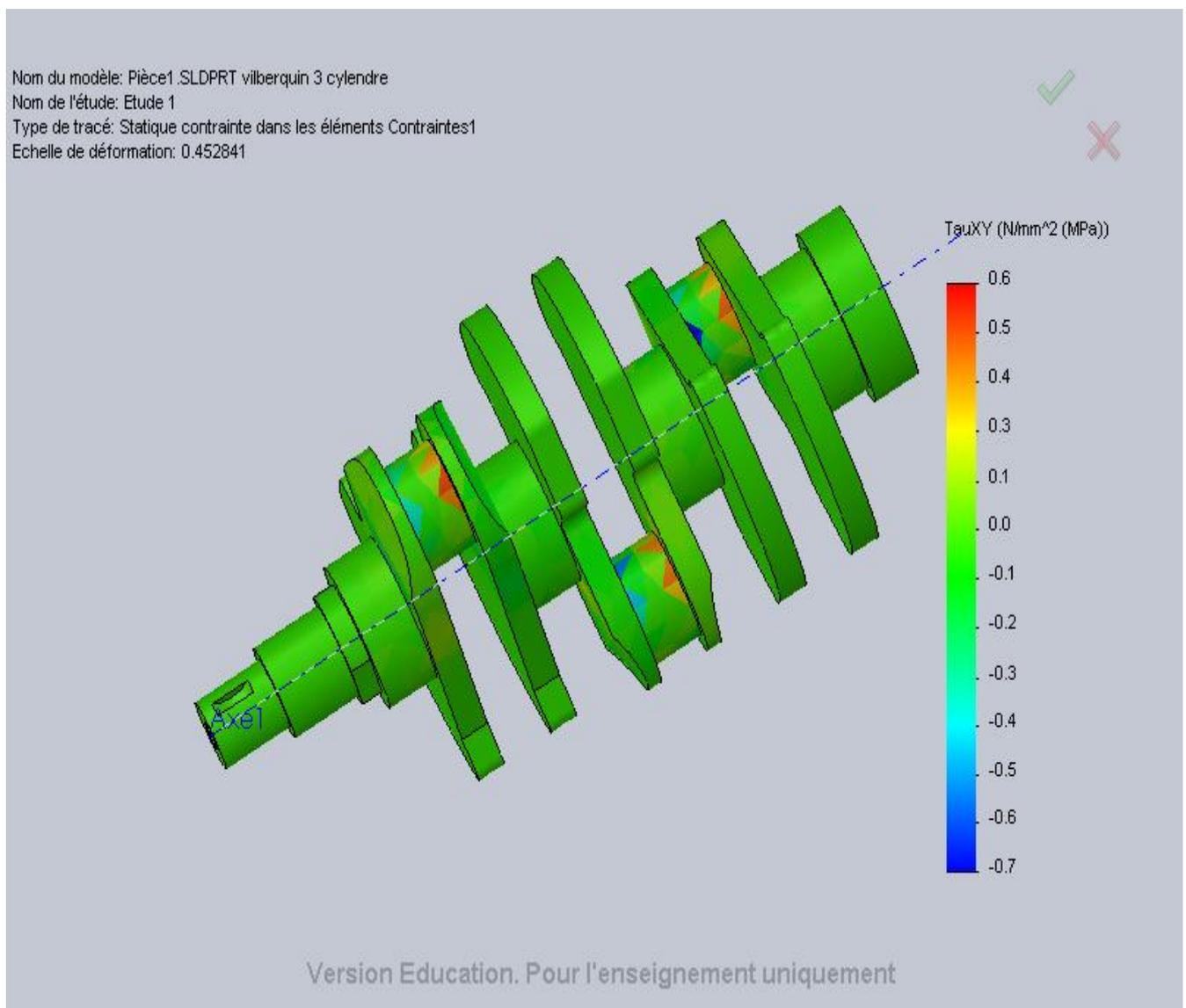
- La contrainte maximale induite dans le vilebrequin est de 4.21733 Mpa à la surface du maneton de vilebrequin.
- Contrainte minimum est de 0.000392064 Mpa à la surface du tourillon de vilebrequin.
- Les contraintes être affecté au maneton et le bras de vilebrequin, mais ils supporte ce charge.



*Figure IV.3. Les contraintes du vilebrequin*

### IV.7.2- Contrainte de cisaillement du vilebrequin

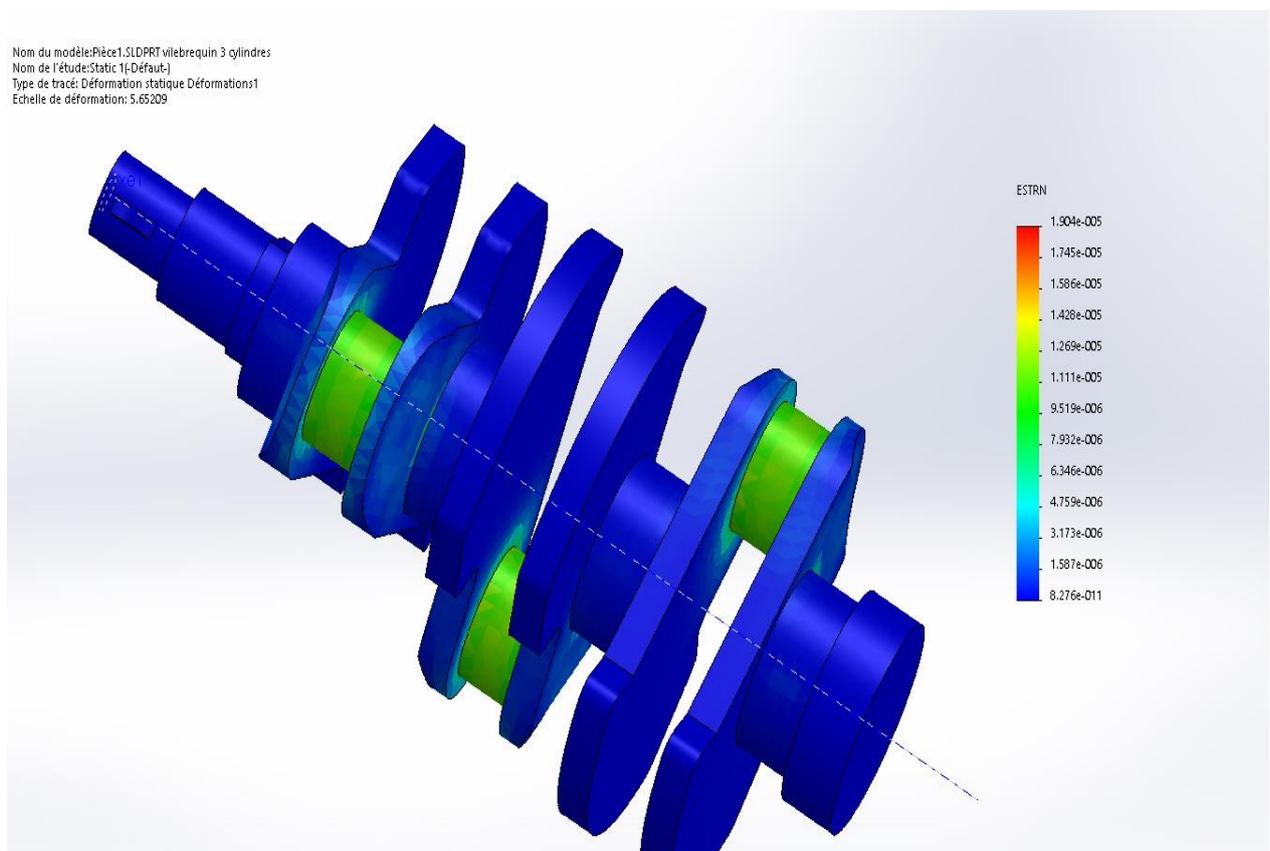
- La contrainte de cisaillement maximale induite dans le vilebrequin est de 0.6 Mpa.
- La zone critique sujette à cisaillement est la zone située entre le bras et le maneton de vilebrequin.



*Figure IV.4. Les Contrainte de cisaillement du vilebrequin*

### IV.7.3- La Déformation totale du vilebrequin

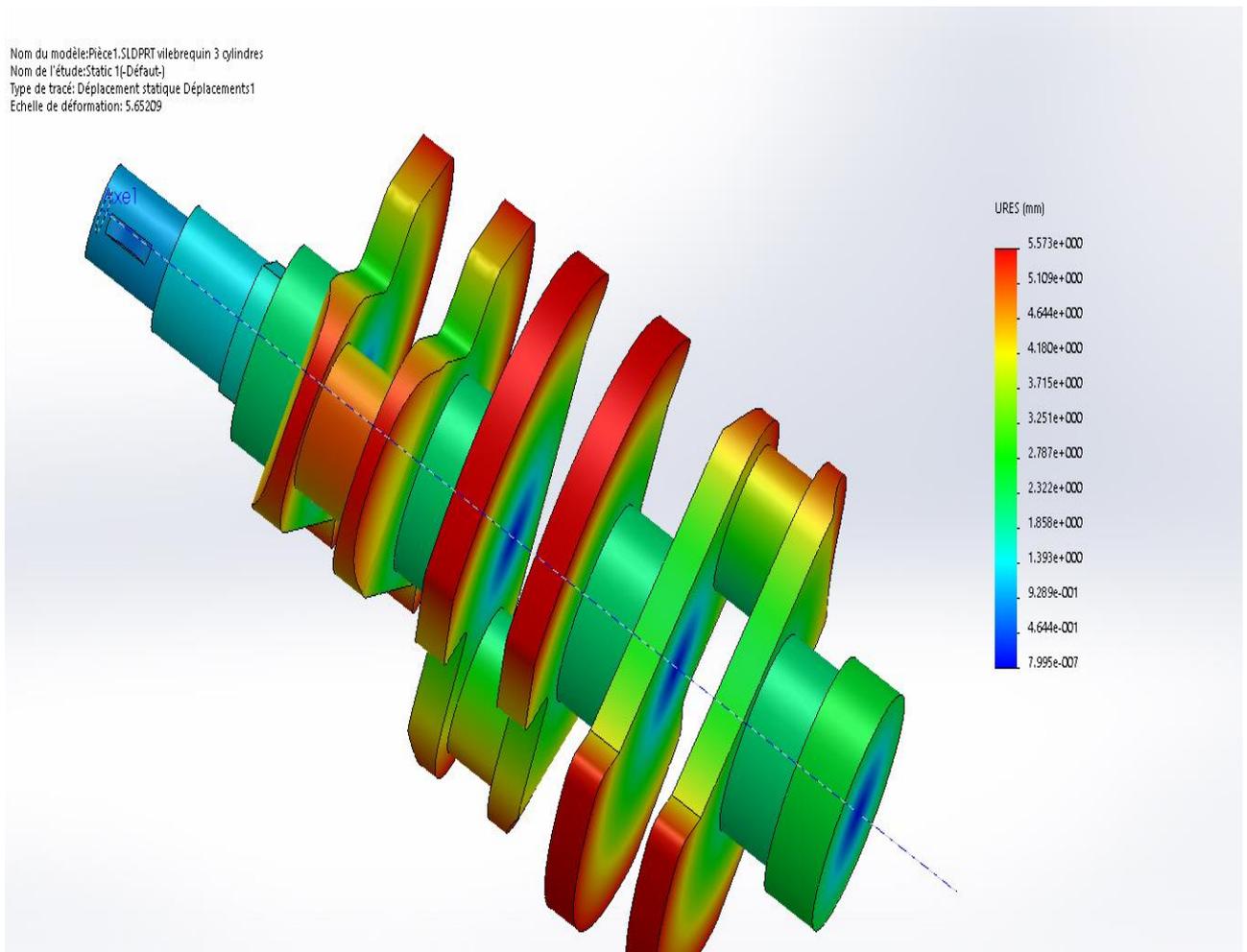
- La déformation maximale apparaît au centre de la surface du nœud du vilebrequin.
- Déformation sujettes la zone de maneton et le bras du vilebrequin



*Figure IV.5. La Déformation du vilebrequin*

#### IV.7.4- Les déplacements

- Le déplacement maximal induit dans le vilebrequin est de 5.573mm.



*Figure IV.6. Les déplacements du vilebrequin*

**IV.7.5. conclusion**

La déformation maximale apparaît au centre de la surface du maneton de vilebrequin.

La contrainte maximale apparaît dans les zones de filetage entre le tourillon du vilebrequin et le maneton.

La valeur des contraintes qui résulte de l'analyse est beaucoup moins importante que le taux d'élasticité du matériau, de sorte que la conception est sûre.