



UNIVERSITÉ DE REIMS CHAMPAGNE-ARDENNE

RAPPORT PROJET ABAQUS

Comparaison de la RCV de 2 pots de yaourt

Fait par :

KEVIN AYIVI
ABDOU-RAMANE
ABDULLATIF

Encadrant :

BOUSSAD ABBÈS

Master 2 Calcul Scientifique

Octobre 2019 - Décembre 2019

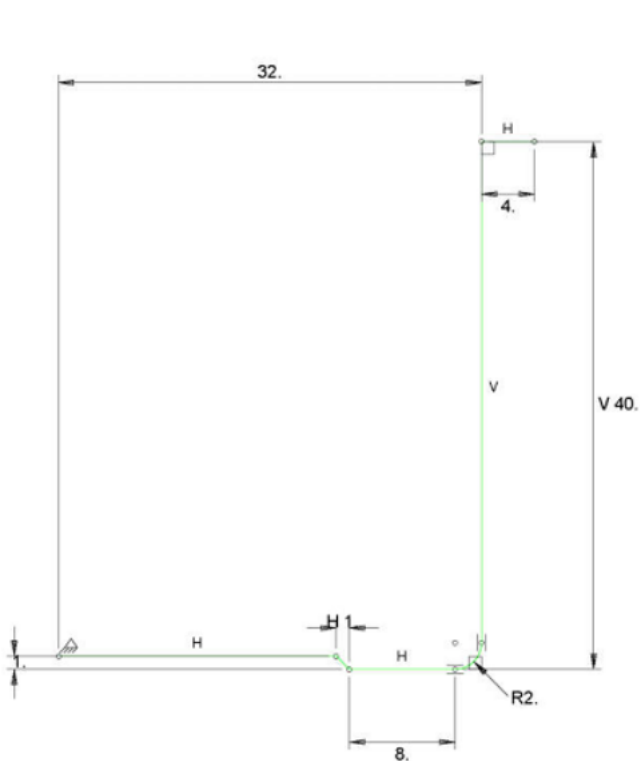
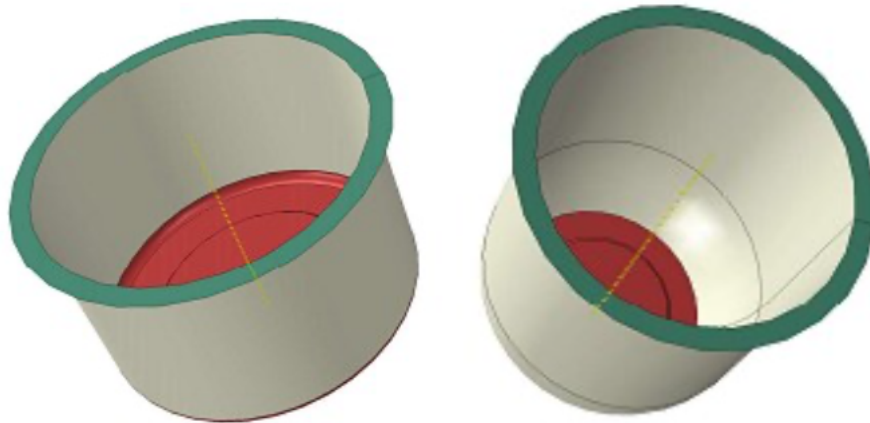
Table des matières

I	Modélisation	3
II	Résultats	7
II.1	Pot 1	7
II.1.1	Maillage grossier	7
II.1.2	Maillage raffiné	8
II.2	Pot 2	9
II.2.1	Maillage grossier	9
II.2.2	Maillage raffiné	10
III	Évolution de la RCV	11
III.1	Pot 1	11
III.2	Pot 2	11
III.3	Pot 1 vs Pot 2	11

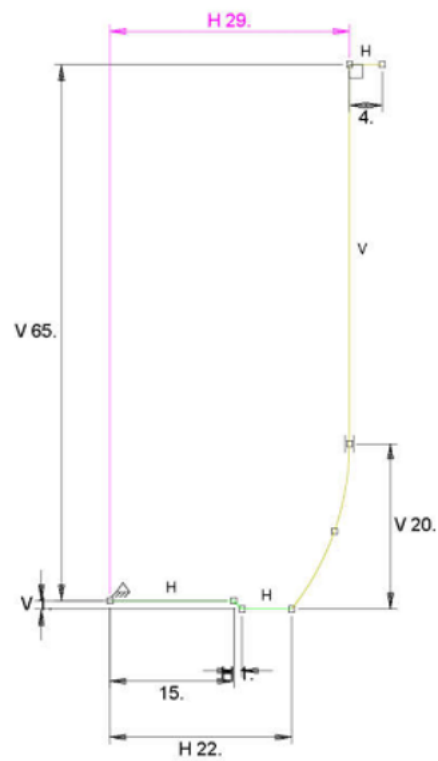
Introduction

Pour la conception d'objet, les méthodes numériques permettent de mieux prévenir la rupture des matériaux. Ainsi on peut en améliorer la qualité et la résistance.

Nous allons ici comparer la résistance à la compression verticale (RCV) de deux pots de yaourt entre deux plaques rigides. Bien qu'ayant des formes géométriques différentes ces deux pots sont composé d'un même matériau à savoir le polystyrène-choc (PS-choc).



Pot1



Pot2

I Modélisation

Dans cette partie on utilisera le pot 2 avec un maillage de 2 mm pour illustrer la modélisation.

Part

On crée dans cette section une plaque circulaire rigide et notre pot de yaourt.

Pour la plaque dans la partie *create part* on utilise les options *3D - Rigid - Solid - Extrusion*. On crée ensuite un segment horizontal de la longueur voulue (ici 45mm) et on effectue une rotation de 360° . On finit en mettant le point de référence grâce à la commande *Tools - Reference Point*

Pour le pot de yaourt toujours dans la partie *create part* on utilise les options *3D - Deformable - Solid - Extrusion*. On dessine d'abord le bas de notre pot. On crée deux segments l'un en dessous de l'autre et un peu en décalé. On fixe ensuite le segment du haut à 15mm et on raccorde les deux segments sus-crée à l'aide d'un nouveau segment ayant une pente de $\sqrt{2}$. Pour cela le segment de raccord est fixé à 1mm en hauteur et en largeur et vu que les deux premiers segments sont décalés, on a naturellement la pente voulue. On fixe la longueur du bas de notre pot à 22mm en s'aidant des extrémités opposés des deux premiers segments créés. Tous les segments sus-cités sont horizontaux et forment la base notre pot. Pour le contour, on crée un segment verticale qu'on raccorde à l'aide de l'outil *curve* de la section part et en prenant une hauteur de 20mm . On fixe la hauteur du contour à 65mm . Pour finir on crée le rebord en dessinant un segment horizontal vers l'extérieur de l'objet d'une dimension de 4mm . À l'aide d'une rotation de 360° on obtient notre pot de yaourt.

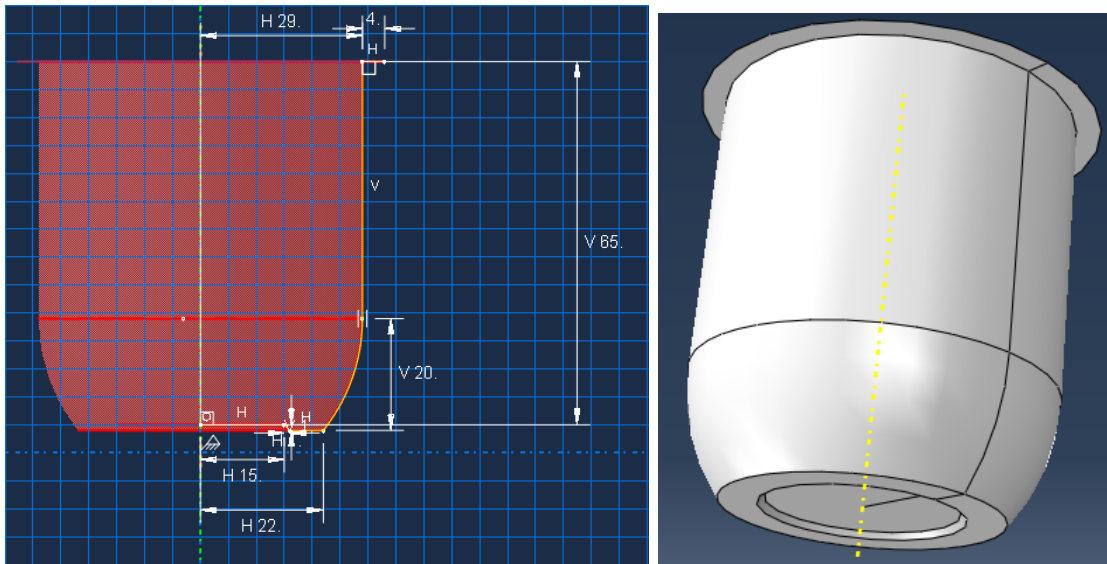


FIGURE 1 – Pot

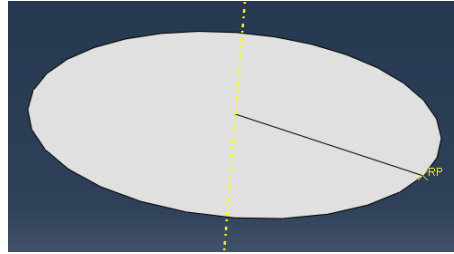


FIGURE 2 – Plaque

Property

Ici, on définit les propriétés de notre pot de yaourt.

Dans la sous-partie *Edit Material*, on choisit *Mechanical - Elasticity - Elastic*. On y entre le module de Young et le coefficient de poisson du matériau. On entre ensuite la masse volumique du PS-choc dans l'onglet *General*. Pour finir on rentre dans *Mechanical - Plasticity - Plastic*, les coordonnées pour la loi de comportement $\sigma = 15 + 20\varepsilon_p^{0.25}$ avec $0 \leq \varepsilon_p \leq 0.5$. On a les coordonnées en utilisant la formule avec une incrémentation de 0.02

Dans la sous-partie *Create Section*, on choisit *Shell - Homogeneous* pour la création des trois sections avec leur épaisseur respective à savoir :

- vert pour le rebord ($0.5mm$),
- gris pour le contour ($0.15mm$)
- rouge pour le fond ($0.25mm$)

Pour finir, dans la sous-partie *Edit Section Assignment*, on définit pour chaque partie de notre objet les sections qu'on vient de créer.

Assembly

Ici on va assembler nos différentes parties créées pour mener notre étude. Pour ce faire, on importe le pot et la plaque dont on fera une copie pour en mettre, une en haut, et l'autre en bas de notre pot. On décale légèrement notre plaque du haut, de façon à ce qu'elle ne touche pas le pot. En effet, lors de la réalisation du projet, nous avons remarqué qu'en ne le faisant pas on avait la plaque qui traversait le pot.

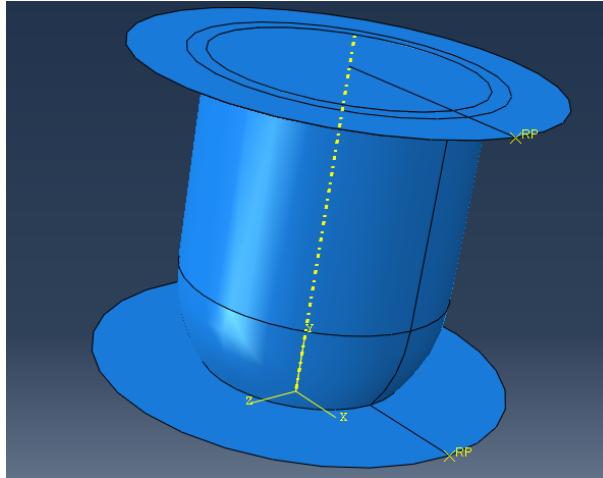


FIGURE 3 – Assemblage

Step

Ici on définit la procédure de résolution, les champs de variable pour la visualisation ainsi que les variables à stocker.

Tout d'abord, dans la sous partie *Create Step*, on choisit *Initial, StaticGeneral* comme procédure de résolution. On ne modifie rien dans la sous partie *Edit Field Output Manager*. On finit en choisissant dans *Edit History Output Manager* comme domaine *Set*, puis en sélectionnant comme variable *RF2* pour connaître l'évolution de la RCV.

Interaction

On définit les différentes interactions entre les différentes parties de notre objet d'étude.

On commence en définissant le type de liaison à savoir *Contact* à l'aide de la sous partie *Create Interaction Property*. On choisit ici *General contact* et on coche *all self*. Ensuite, on identifie les propriétés de contact dans la sous partie *Create Interaction*. Ici on choisit *Surface-to-surface*.

Dans le menu *tools* on définit les surfaces de contact entre les plaques et le pot. (*tools - Surface - create*, puis sélection des surfacés).

Load

On définit les conditions limites et initiales de notre système.

Dans la sous-partie *Create Boundary Condition*, on choisit *Mechanical - Symetry/Antisymetry/Encastre* pour encastrer la plaque du bas ; et *Mechanical - Velocity/Angular velocity* pour définir la la force qu'exerce la plaque du haut sur le pot de yaourt. On applique ces conditions sur le point de référence de chacune des plaques.

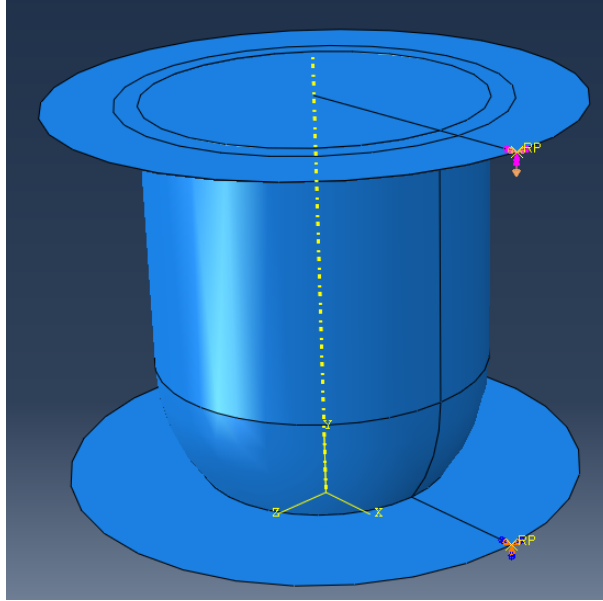


FIGURE 4 – Conditions de bord

Mesh

D'abord on sélectionne *part* et la partie qu'on souhaite mailler. Ensuite on maille le pot en rentrant 2 dans *Approximate global size* dans la sous-partie *Global Seeds*, et 5 au même endroit pour la plaque pour en définir son maillage. On obtient ainsi un maillage de $2mm$ pour le pot et $5mm$ pour la plaque.

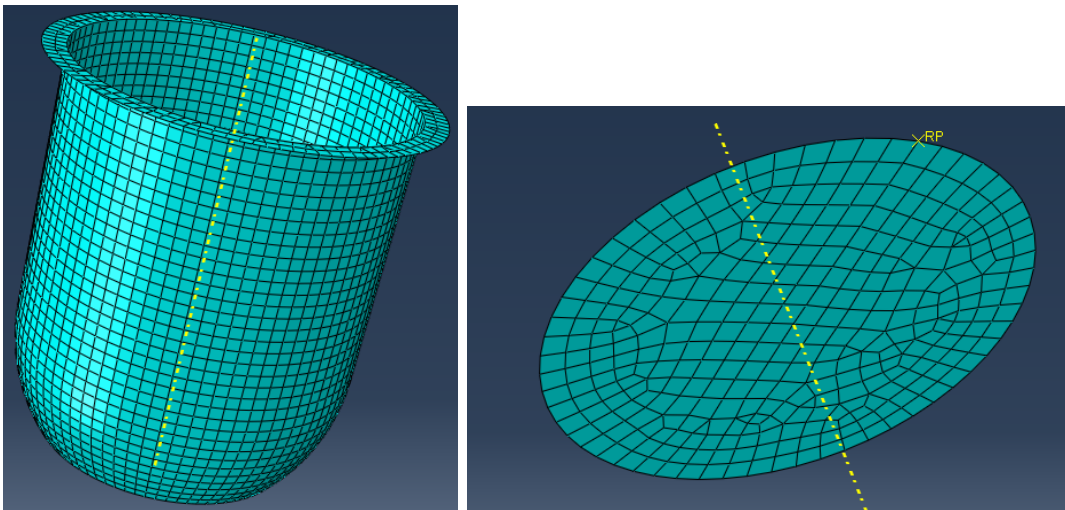


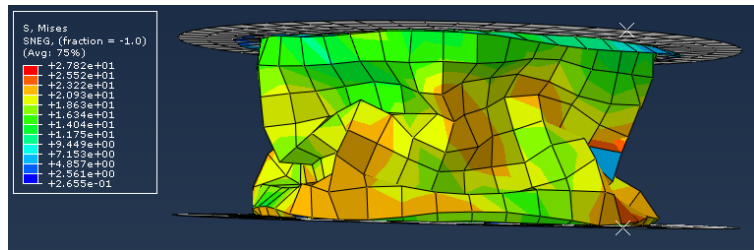
FIGURE 5 – Maillages

On finit en allant dans *Job* pour lancer les calculs, et *Visualization* pour observer les résultats une fois les calculs terminés.

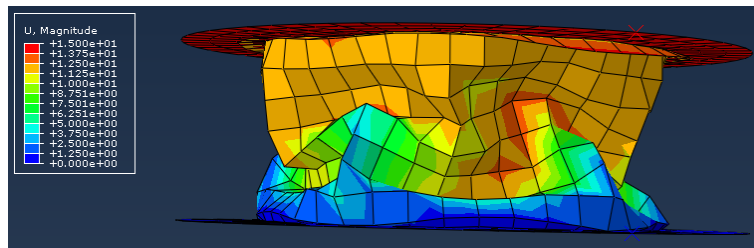
II Résultats

II.1 Pot 1

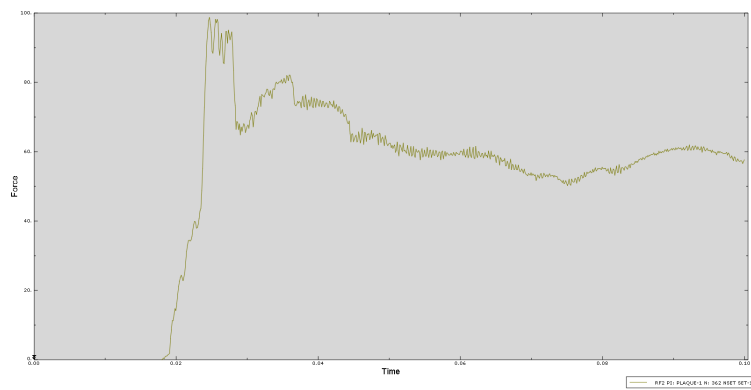
II.1.1 Maillage grossier



(a) Von mises



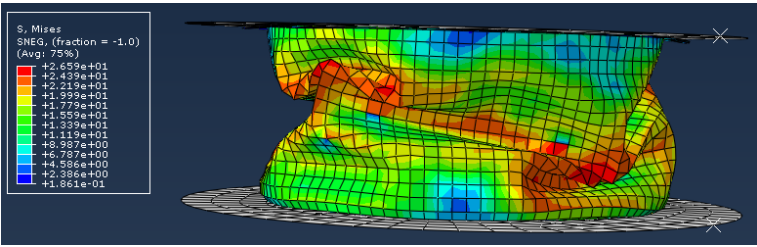
(b) déplacement U



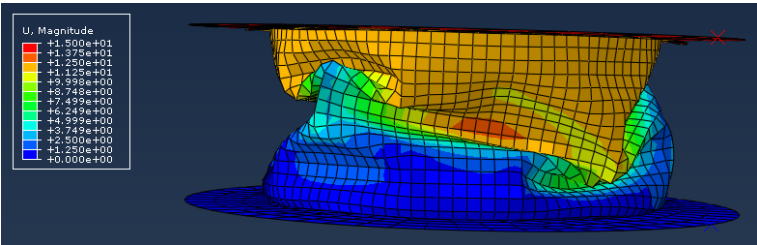
(c) RF2

FIGURE 6 – Pot n°1 maillage de 5mm

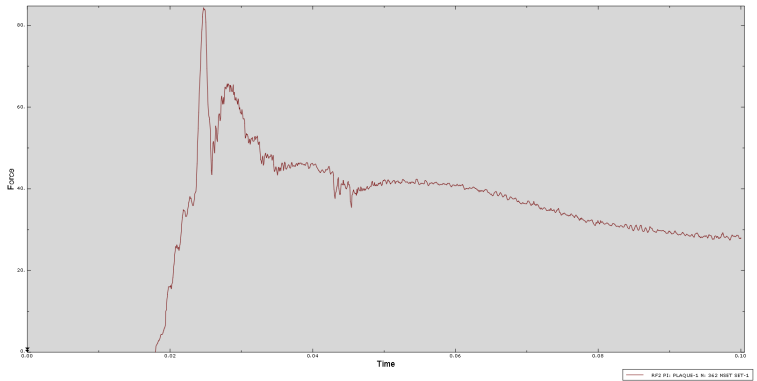
II.1.2 Maillage raffiné



(a) Von mises



(b) déplacement U

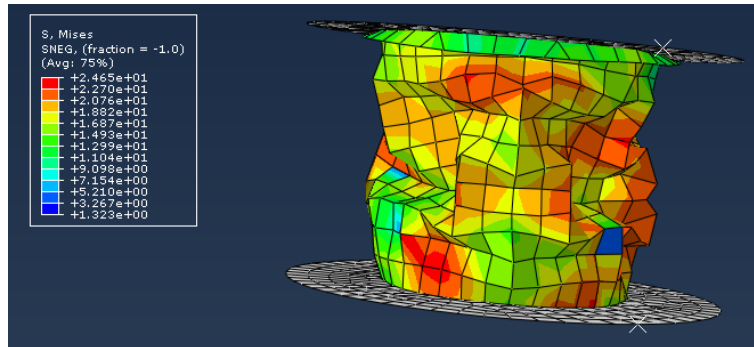


(c) RF2

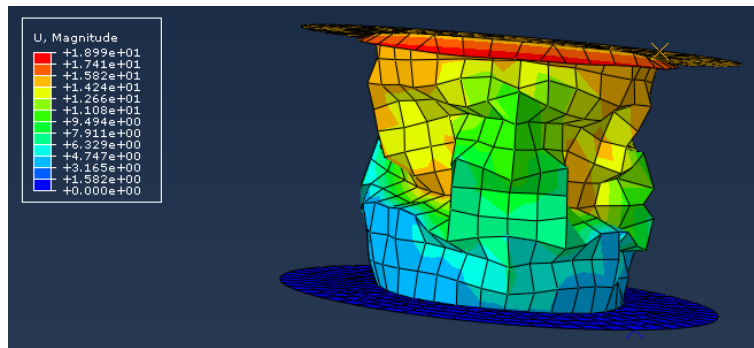
FIGURE 7 – Pot n°1 maillage de 2mm

II.2 Pot 2

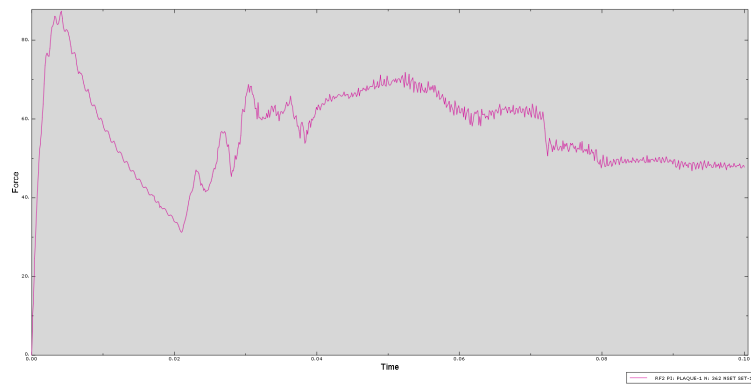
II.2.1 Maillage grossier



(a) Von mises



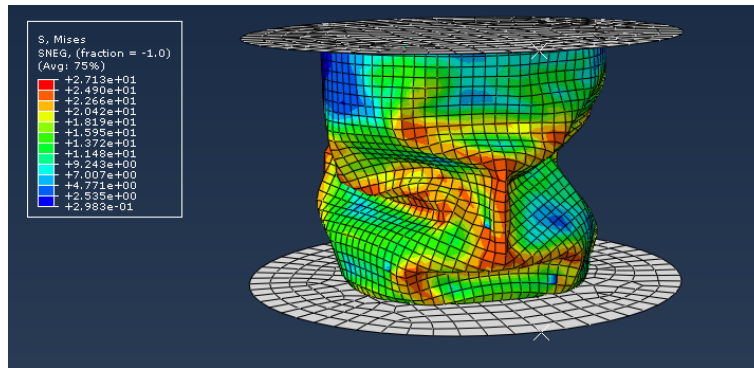
(b) déplacement U



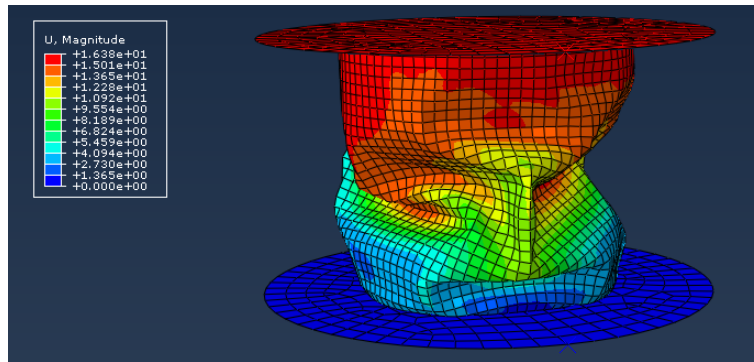
(c) RF2

FIGURE 8 – Pot n°2 maillage de 5mm

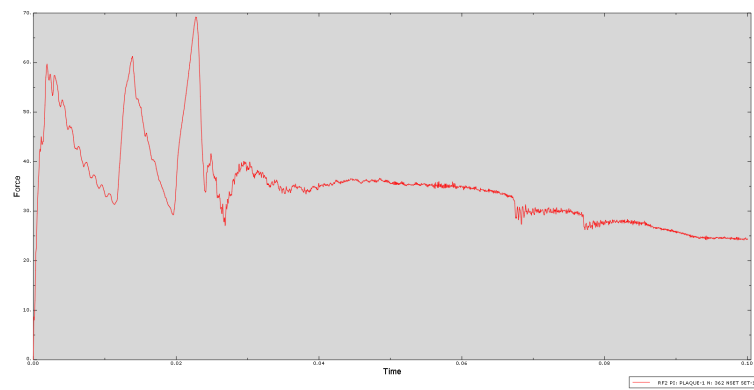
II.2.2 Maillage raffiné



(a) Von mises



(b) déplacement U



(c) RF2

FIGURE 9 – Pot n°2 maillage de 2mm

III Évolution de la RCV

III.1 Pot 1

III.2 Pot 2

III.3 Pot 1 vs Pot 2

Conclusion