



RAPPORT DE TP

Structures composites

Killian RENOU
William GUILBERT

Date : 12/04/2025

ENIT - École Nationale d'Ingénieurs de Tarbes

Encadrant : Christian GARNIER



Table des matières

1	Introduction	2
2	Plaque 4 plis sans symétrie miroir sous chargement mécanique	2
2.1	Hypothèses nécessaires à la mise en place du modèle numérique	2
2.2	Mise en place du modèle numérique sous Abaqus	3
3	Résultats obtenus sous Abaqus	3
4	Résultats obtenus avec la calculatrice composite sous Tableur	5
5	Résultats	6
5.1	Exemple d'image avec légende	6
5.2	Exemple de tableau	6
6	Discussion	6
7	Conclusion	6
8	Test de corps de texte	6

1 Introduction

Dans cette section, introduisez le sujet du TP, les objectifs et le contexte.

2 Plaque 4 plis sans symétrie miroir sous chargement mécanique

2.1 Hypothèses nécessaires à la mise en place du modèle numérique

Formulation	Structure, coque 2D
Espace de modélisation	3D (Courbure induite par l'asymétrie de la structure soumise à de la traction)
Géométrie	Plaque de William ($L=???mm$, $l=???mm$), plaque de Killian ($L=400mm$, $l=400mm$)
Matériau	Pli composite UD, Loi de comportement : linéaire élastique isotrope transverse ($E_l = 38 \text{ Gpa}$, $E_t = 9 \text{ Gpa}$, $\nu_{lt} = 0,32$, $G_{lt} = 3,6 \text{ Gpa}$)
Comportement de structure	Coque 2D composite, Lay-Up
Type d'analyse	Statique, temps d'analyse : 1s
Cas de chargement	Pas de conditions initiales ni de conditions aux limites Force linéique N_{xx} ($l.a : l1+l2$, direction x , sens : $+x$ ($l1$), $-x$ ($l2$), Amplitude = 1000 N.mm^{-1}) , Force linéique N_{yy} ($L.a : L1+L2$, direction y , sens : $+y$ ($L1$), $-y$ ($L2$), Amplitude = 500 N.mm^{-1}) , Force linéique N_{xy} ($L.a : L1+L2$, direction x , sens : $+x$ ($L1$), $-x$ ($L2$), Amplitude = 250 N.mm^{-1}) , Force linéique N_{xy} ($l.a : l1+l2$, direction y , sens : $+y$ ($l1$), $-y$ ($l2$), Amplitude = 250 N.mm^{-1}) ,
Maillage	Famille d'éléments : coque Bibliothèque d'éléments : standard Forme d'éléments : quadrilatère Nombre de nœuds par élément : 4 (interpolation linéaire) Nombre de DDL par nœud : 5 Intégration réduite Taille d'éléments optimisée
Donnée de sortie	U , σ , ε , Critère de rupture

TABLE 1 – Hypothèses pour la plaque 1

2.2 Mise en place du modèle numérique sous Abaqus

Les hypothèses nous ont permis de mettre en place le modèle numérique de la plaque 1 en considérant l'empilement suivant :

N° pli	Orientation (°)	Epaisseur (mm)
4	15	1,5
3	-30	1
2	-15	1,5
1	30	1

TABLE 2 – Lay-up de la plaque 1 asymétrique

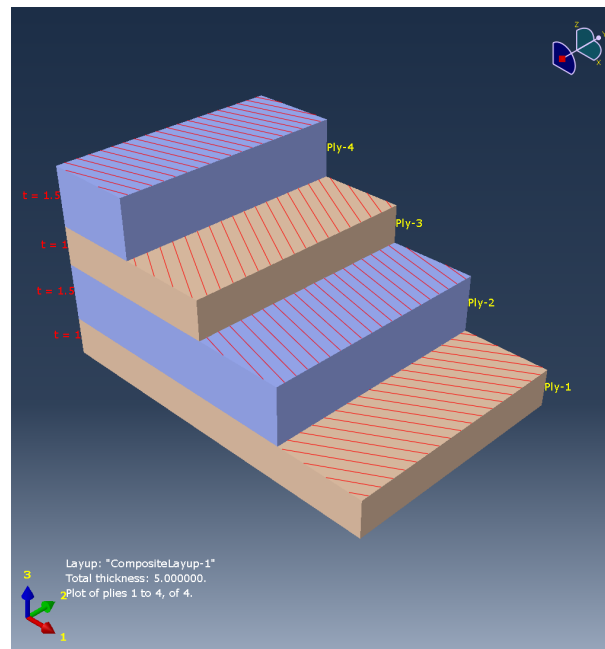


FIGURE 1 – Lay-up de la plaque 1 visualisé sous Abaqus.

3 Résultats obtenus sous Abaqus

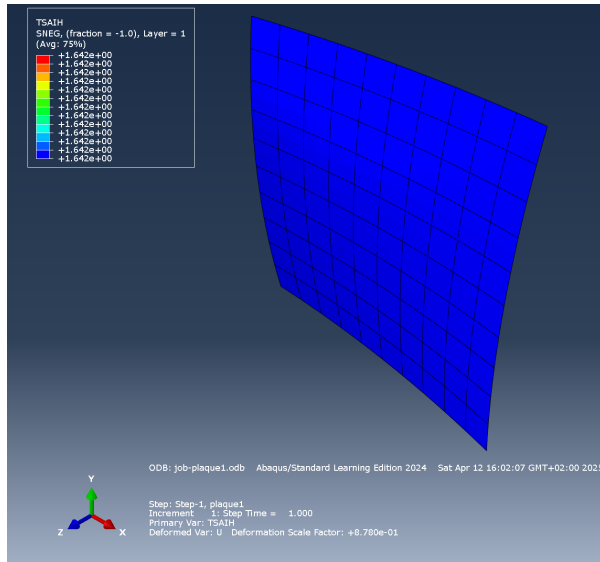


FIGURE 2 – Couche 1, plaque carrée (Killian)

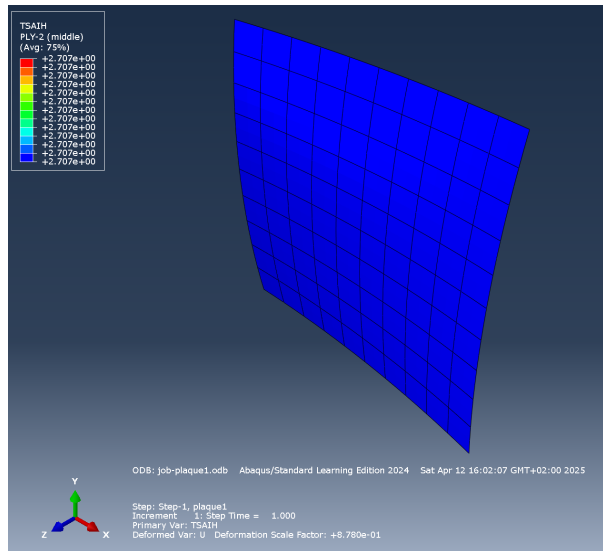


FIGURE 3 – Couche 1, plaque rectangle (William)

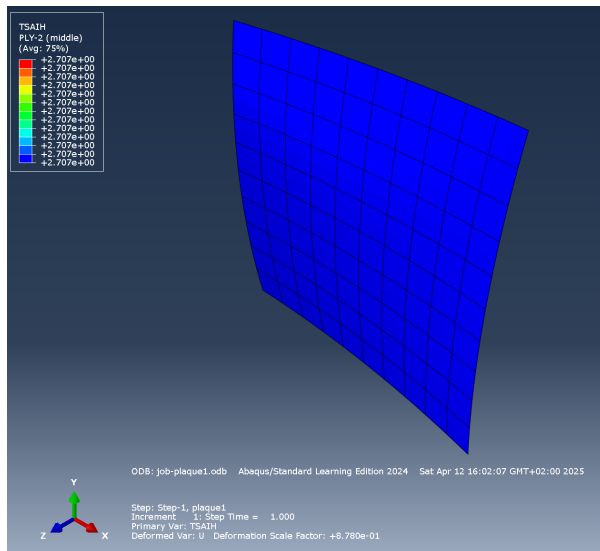


FIGURE 4 – Couche 2, plaque carrée (Killian)

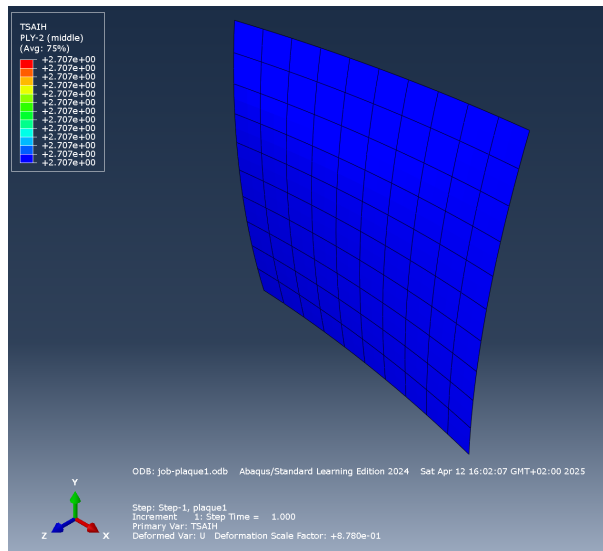


FIGURE 5 – Couche 2, plaque rectangle (William)

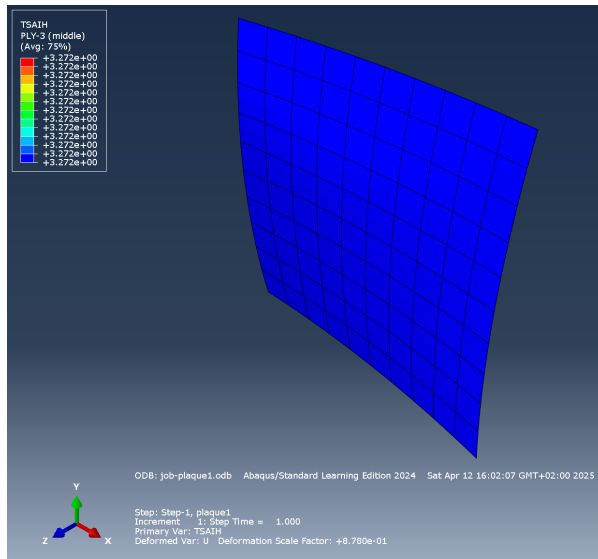


FIGURE 6 – Couche 3, plaque carrée (Killian)

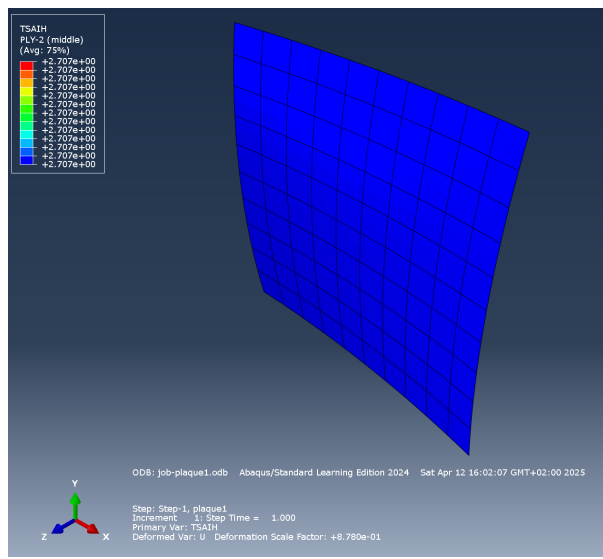


FIGURE 7 – Couche 3, plaque rectangle (William)

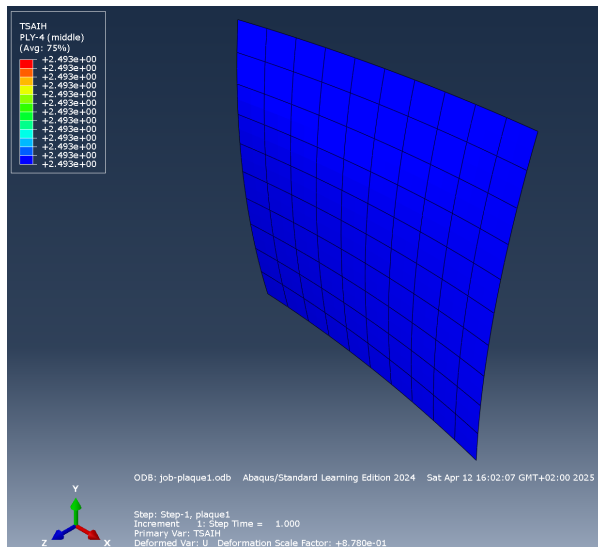


FIGURE 8 – Couche 4, plaque carrée (Killian)

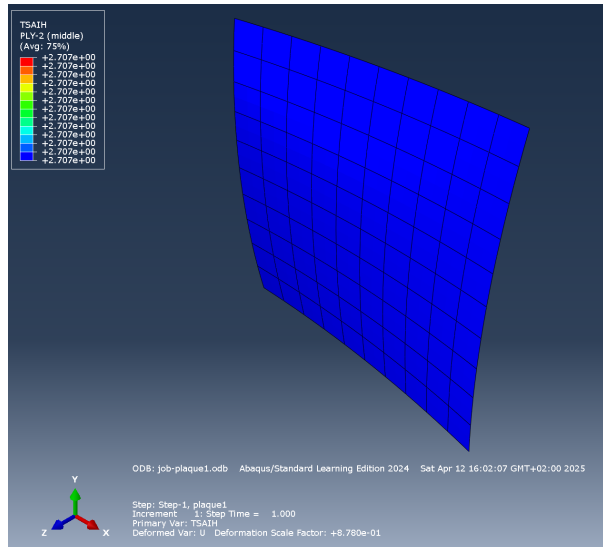


FIGURE 9 – Couche 4, plaque rectangle (William)

4 Résultats obtenus avec la calculatrice composite sous Tableur

Dans cette section, introduisez le sujet du TP, les objectifs et le contexte.

5 Résultats

5.1 Exemple d'image avec légende



FIGURE 10 – Exemple de légende pour une image.

5.2 Exemple de tableau

Paramètre	Valeur	Unité
Exemple 1	10	m/s
Exemple 2	20	m/s
Exemple 3	30	m/s

TABLE 3 – Exemple de tableau avec des données.

6 Discussion

Analysez les résultats obtenus, discutez des erreurs possibles et proposez des améliorations.

7 Conclusion

Résumé des résultats principaux et conclusion générale.

8 Test de corps de texte

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac

turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Bibliographie

- Référence 1
- Référence 2