

# Projet 1: Incompressibilité 1

## 1- Patch test

Vérifier le bon fonctionnement du code sur une géométrie simple avec des éléments T3 et T6.

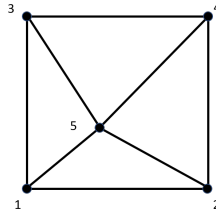


Figure 1: Exemple de maillage pour le patch test. Le noeud 5 ne doit pas être au centre. Vérifier que le comportement correct à la traction et au cisaillement est obtenu.

## 2- Projet

Pour tous les projets, les points suivants sont attendus:

- Étude modale
- Utilisation d'élément T3 et T6
- Utilisation de l'isoparamétrie
- Étude de la convergence en fonction de la taille du maillage
- Commenter l'origine du problème observé et proposer une solution

### Sujet spécifique

- Modéliser un rectangle encastré sur un bord et soumis à une force de compression sur le bord opposé.
- Résoudre le problème avec un axe de symétrie au milieu du rectangle.
- Étudier différents coefficients de Poisson en faisant tendre  $\nu$  vers  $1/2$ .

## Projet 2: Incompressibilité 2

### 1- Patch test

Vérifier le bon fonctionnement du code sur une géométrie simple avec des éléments T3 et T6.

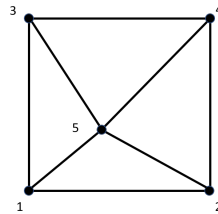


Figure 2: Exemple de maillage pour le patch test. Le noeud 5 ne doit pas être au centre. Vérifier que le comportement correct à la traction et au cisaillement est obtenu.

### 2- Projet

Pour tous les projets, les points suivants sont attendus:

- Étude modale
- Utilisation d'élément T3 et T6
- Utilisation de l'isoparamétrie
- Étude de la convergence en fonction de la taille du maillage
- Commenter l'origine du problème observé et proposer une solution

### Sujet spécifique

- Modéliser une plaque à trou, encastrée sur un bord et soumise à une force de compression sur le bord opposé.
- Étudier différent coefficient de poisson en faisant tendre  $\nu$  vers  $1/2$ .

## Projet 3: Forts contrastes de propriétés élastiques

### 1- Patch test

Vérifier le bon fonctionnement du code sur une géométrie simple avec des éléments T3 et T6.

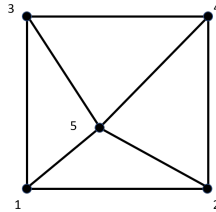


Figure 3: Exemple de maillage pour le patch test. Le noeud 5 ne doit pas être au centre. Vérifier que le comportement correct à la traction et au cisaillement est obtenu.

### 2- Projet

Pour tous les projets, les points suivants sont attendus:

- Étude modale
- Utilisation d'élément T3 et T6
- Utilisation de l'isoparamétrie
- Étude de la convergence en fonction de la taille du maillage
- Commenter l'origine du problème observé et proposer une solution

### Sujet spécifique

- Modéliser une plaque (matériau 1) avec une insertion circulaire en son centre (matériau 2). Cette plaque est encastree sur un bord et soumise à une force répartie quelconque sur le bord opposé.
- Étudier différents contrastes de module de Young entre les deux matériaux

## Projet 4: Éléments aplatis

### 1- Patch test

Vérifier le bon fonctionnement du code sur une géométrie simple avec des éléments T3 et T6.

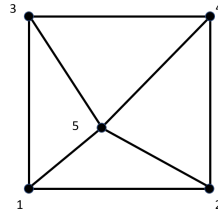


Figure 4: Exemple de maillage pour le patch test. Le noeud 5 ne doit pas être au centre. Vérifier que le comportement correct à la traction et au cisaillement est obtenu.

### 2- Projet

Pour tous les projets, les points suivants sont attendus:

- Étude modale
- Utilisation d'élément T3 et T6
- Utilisation de l'isoparamétrie
- Étude de la convergence en fonction de la taille du maillage
- Commenter l'origine du problème observé et proposer une solution

#### Sujet spécifique

- Modéliser une plaque encastree sur un bord et soumise à une force répartie quelconque sur le bord opposé.
- Étudier l'influence du rapport hauteur/largeur des éléments en les faisant tendre vers des éléments aplatis.

## Projet 5: Flexion

### 1- Patch test

Vérifier le bon fonctionnement du code sur une géométrie simple avec des éléments T3 et T6.

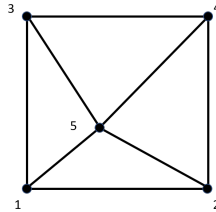


Figure 5: Exemple de maillage pour le patch test. Le noeud 5 ne doit pas être au centre. Vérifier que le comportement correct à la traction et au cisaillement est obtenu.

### 2- Projet

Pour tous les projets, les points suivants sont attendus:

- Étude modale
- Utilisation d'élément T3 et T6
- Utilisation de l'isoparamétrie
- Étude de la convergence en fonction de la taille du maillage
- Commenter l'origine du problème observé et proposer une solution

### Sujet spécifique

- Étudier la flexion d'une poutre soumise à une force répartie sur sa longueur, encastree sur un bord et sur appui roulant de l'autre côté.
- Comparer la modélisation à la solution analytique.

## Projet 6: Essai brésilien

### 1- Patch test

Vérifier le bon fonctionnement du code sur une géométrie simple avec des éléments T3 et T6.

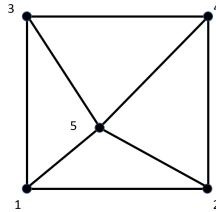


Figure 6: Exemple de maillage pour le patch test. Le noeud 5 ne doit pas être au centre. Vérifier que le comportement correct à la traction et au cisaillement est obtenu.

### 2- Projet

Pour tous les projets, les points suivants sont attendus:

- Étude modale
- Utilisation d'élément T3 et T6
- Utilisation de l'isoparamétrie
- Étude de la convergence en fonction de la taille du maillage
- Commenter l'origine du problème observé et proposer une solution

### Sujet spécifique

- Modéliser un essai brésilien en définissant un critère de rupture en contrainte.
- Trouver la force maximale avant rupture en fonction du maillage.
- Expliquer comment on pourrait utiliser un critère en énergie plutôt qu'en contrainte.

## Projet 7: Cadre

### 1- Patch test

Vérifier le bon fonctionnement du code sur une géométrie simple avec des éléments T3 et T6.

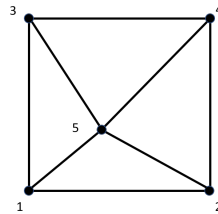


Figure 7: Exemple de maillage pour le patch test. Le noeud 5 ne doit pas être au centre. Vérifier que le comportement correct à la traction et au cisaillement est obtenu.

### 2- Projet

Pour tous les projets, les points suivants sont attendus:

- Étude modale
- Utilisation d'élément T3 et T6
- Utilisation de l'isoparamétrie
- Étude de la convergence en fonction de la taille du maillage
- Commenter l'origine du problème observé et proposer une solution

### Sujet spécifique

- Modéliser l'angle d'un cadre soumis à une force en porte-à-faux en définissant un critère de rupture en contrainte.
- Trouver la force maximale avant rupture en fonction du maillage.
- Expliquer comment on pourrait utiliser un critère en énergie plutôt qu'en contrainte.

## Projet 8: Fissure

### 1- Patch test

Vérifier le bon fonctionnement du code sur une géométrie simple avec des éléments T3 et T6.

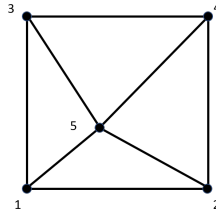


Figure 8: Exemple de maillage pour le patch test. Le noeud 5 ne doit pas être au centre. Vérifier que le comportement correct à la traction et au cisaillement est obtenu.

### 2- Projet

Pour tous les projets, les points suivants sont attendus:

- Étude modale
- Utilisation d'élément T3 et T6
- Utilisation de l'isoparamétrie
- Étude de la convergence en fonction de la taille du maillage
- Commenter l'origine du problème observé et proposer une solution

### Sujet spécifique

- Modéliser une plaque encastree en bas comportant une fissure sur un bord latéral soumise à une force de traction sur le bord supérieur.
- Trouver la force maximale avant rupture en fonction du maillage en définissant un critère en contrainte.
- Expliquer comment on pourrait utiliser un critère en énergie plutôt qu'en contrainte.



## Projet 9: Compression extrême

### 1- Patch test

Vérifier le bon fonctionnement du code sur une géométrie simple avec des éléments T3 et T6.

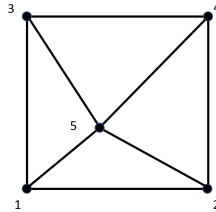


Figure 9: Exemple de maillage pour le patch test. Le noeud 5 ne doit pas être au centre. Vérifier que le comportement correct à la traction et au cisaillement est obtenu.

### 2- Projet

Pour tous les projets, les points suivants sont attendus:

- Étude modale
- Utilisation d'élément T3 et T6
- Utilisation de l'isoparamétrie
- Étude de la convergence en fonction de la taille du maillage
- Commenter l'origine du problème observé et proposer une solution

#### Sujet spécifique

- Étudier l'aplatissement d'un rectangle encastré en bas soumis à une force de compression en haut.
- Représenter la courbe contrainte-déformation pour différentes forces de compression.

## Projet 10: Cisaillement extrême

### 1- Patch test

Vérifier le bon fonctionnement du code sur une géométrie simple avec des éléments T3 et T6.

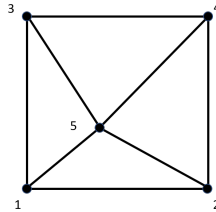


Figure 10: Exemple de maillage pour le patch test. Le noeud 5 ne doit pas être au centre. Vérifier que le comportement correct à la traction et au cisaillement est obtenu.

### 2- Projet

Pour tous les projets, les points suivants sont attendus:

- Étude modale
- Utilisation d'élément T3 et T6
- Utilisation de l'isoparamétrie
- Étude de la convergence en fonction de la taille du maillage
- Commenter l'origine du problème observé et proposer une solution

#### Sujet spécifique

- Étudier le cisaillement d'un rectangle encastré en bas soumis à une force de cisaillement en haut.
- Représenter la courbe contrainte-déformation pour différentes forces de cisaillement.