Examen

1. Vrai ou Faux (8 points)

- a) La méthode de Rayleigh-Ritz repose sur une formulation variationnelle.
- b) Dans un modèle axisymétrique, toutes les grandeurs dépendent de r , z , et θ .
- c) Le tenseur de contrainte σ_{zz} est toujours nul en axisymétrie.
- d) La méthode des résidus pondérés permet de dériver la méthode des éléments finis.

2. Question ouverte (12 points)

- a) expliquez la différence entre modélisation et simulation. Donnez un exemple pour illustrer chaque notion. (3 pt)
- b) Quel est l'intérêt de la simulation numérique dans l'étude des matériaux ? Donnez des avantages concrets. (3 pt)
- c) Quelles sont les hypothèses fondamentales de la théorie des plaques minces ? Dans quels cas sont-elles valables ? (3 pt)
- d) Dans quelles conditions peut-on considérer un problème comme axisymétrique? (3 pt)

Corrigée type

1. Vrai ou Faux (8 points)

- a) La méthode de Rayleigh-Ritz repose sur une formulation variationnelle. **Vrai**
b) Dans un modèle axisymétrique, toutes les grandeurs dépendent de r , z et θ . **Faux**
c) La composante σ_{zz} du tenseur de contrainte est toujours nulle dans un problème axisymétrique. **Faux**
d) La méthode des résidus pondérés permet de dériver la méthode des éléments finis. **Vrai**

2. Questions ouvertes (12 points)

a) Modélisation vs Simulation (3 pts)

- **Modélisation** : processus qui consiste à construire un modèle mathématique ou physique d'un système réel (création d'un modèle).
Exemple : établir les équations d'un matériau élastique isotrope.
- **Simulation** : utilisation du modèle pour **prédire ou analyser** un comportement, souvent avec l'aide de l'informatique.
Exemple : utiliser un logiciel de calcul pour simuler la déformation d'une poutre sous charge.

b) Intérêt de la simulation numérique (3 pts)

- Permet d'éviter ou de réduire les essais physiques coûteux.
- Accélère la conception de matériaux ou de structures.
- Donne accès à des grandeurs internes difficilement mesurables (contraintes, déplacements internes...).
- On peut étudier divers effets sans déranger les usagers.

c) Hypothèses des plaques minces (3 pts)

- Petites déformations : la flèche est faible par rapport à l'épaisseur.
 - Sections planes : les sections normales au plan moyen restent planes.
 - Sections droites : Les sections initialement perpendiculaires au plan moyen restent planes et perpendiculaires après déformation
 - Contrainte normale négligeable (σ_z) dans le sens transverse.
- **Plaques minces à petites déformations**

d) Conditions pour considérer un problème comme axisymétrique (3 pts)

- La géométrie du système est invariante selon la rotation autour d'un axe (axisymétrique).
- Les conditions aux limites (forces, pressions...) doivent être réparties uniformément en θ (axisymétrique).
- Les propriétés du matériau doivent être isotropes et homogène.