

Sujet 1 (7 points) :

Considérons une structure à trois barres illustrée à la Fig.1. Les longueurs de trois barres sont égales à L . Il y a trois variables d'optimisation : A_1, A_2, A_3 . Les valeurs initiales sont : $A_1 = A_2 = A_3 = A = 1$.

- Calculer les sensibilités de \underline{u} par rapport aux trois variables par la méthode directe. (3pts)
- Calculer les sensibilités de \underline{u} par rapport aux trois variables par la méthode de «mise à échelle des forces internes» (la méthode «des pseudo-forces»). (3pts)
- On veut minimiser la compliance $g = \mathbf{f}^T \mathbf{u}$. Quelle barre doit être renforcée ? (1pt)

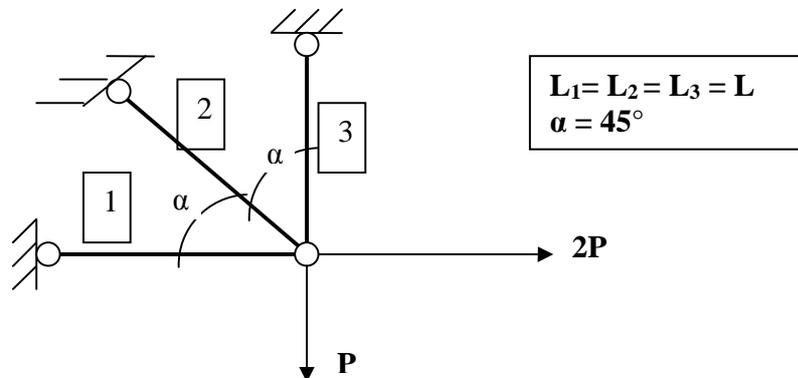


Fig. 1.

Sujet 2 (7 points):

Considérons la même structure (Fig. 1). Les valeurs initiales sont: $\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = \hat{A}_3 = A = 1$.

- Calculer les sensibilités de $\underline{\sigma}$ par rapport aux trois variables d'optimisation. (4pts)
- Effectuer une approximation convexe de trois forces axiales. (3pts)

Sujet 3 (6 points) :

Choisir la bonne réponse :

1. Dans la méthode d'état adjoint d'analyse des sensibilités, le nombre de seconds membres est égal au
 - A. nombre de fonctions limitations.
 - B. nombre de variables d'optimisation du problème.

2. Dans la méthode d'analyse des sensibilités basée sur le concept de mise à échelle des forces internes pour une structure en grands déplacements, il faut, après une analyse non linéaire de structure,
 - A. résoudre un système d'équations non linéaire.
 - B. résoudre un système d'équations linéaire.

3. Peut-on déterminer la solution idéale du problème d'optimisation multicritère par la méthode des objectifs pondérés ?
 - A. non.
 - B. oui.

4. La méthode ESO (Evolutionary Structural Optimization) de Xie et Steven est basée sur
 - A. la méthode FSD.
 - B. le concept du gradient.

5. Dans l'espace 2D de deux fonctions objectif (f_1 , f_2), il y a 6 points: A(1,7), B(4,5), C(8,2), D(2,4), E(6,4), F(7,6). On veut minimiser deux fonctions en même temps (optimisation multicritère). Parmi les 6 points donnés, déterminer graphiquement les points qui représentent les solutions optimales de Pareto.

6. Considérons les mêmes points que dans la question 5. On veut maintenant maximiser deux fonctions en même temps (optimisation multicritère). Parmi les 6 points donnés, déterminer graphiquement les points qui représentent les solutions optimales de Pareto.