

Sujet 1 (8 points) :

Considérons une structure à **trois barres**, Fig. 1. **La section de la barre 3 doit être égale à la section de la barre 1 : $A_3 = A_1$** . Il y a donc **deux variables d'optimisation** : A_1 et A_2 .

- Calculer les sensibilités de \underline{u} par la méthode directe (pour la structure initiale : $A_1^0=A_2^0=A$). (4 pts)
- Calculer les sensibilités de \underline{u} par la méthode des pseudo-forces (pour la structure initiale : $A_1^0=A_2^0=A$), et comparer les résultats avec la méthode directe. (4 pts)

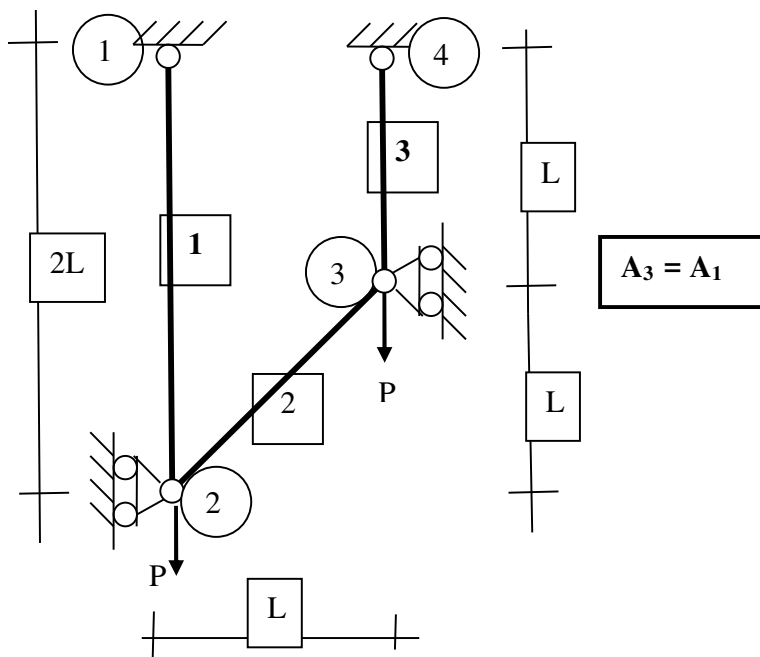


Fig. 1

Sujet 2 (7 points):

Considérons la même structure de la Fig. 1, toujours avec $A_3 = A_1$. Les valeurs initiales sont: $A_1^0 = A_2^0 = A$. On veut minimiser la compliance $g = \underline{f}^T \underline{u}$.

- Calculer les sensibilités de la compliance g par rapport à deux variables d'optimisation A_1 et A_2 , en utilisant les sensibilités de \underline{u} calculées dans le Sujet 1. (4 pts)
- D'après l'analyse de sensibilité de la compliance g , la section de quelle barre doit être changée (augmentée ? ou diminuée ?) afin de diminuer g avec minimum de la matière ? (3 pts)

Sujet 3 (5 points) :

Choisir la bonne réponse :

ECRIRE VOS REPONSES SUR LA FEUILLE D'EXAMEN

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. L'avantage de la méthode des algorithmes génétiques dans l'optimisation des structures est
 - A. tendance de converger vers l'optimum global.
 - B. de réduire le temps de calcul.
3. La méthode ESO (Evolutionary Structural Optimization) de Xie et Steven est basée sur
 - A. le concept du gradient.
 - B. la méthode FSD (Fully Stressed Design).
4. Dans l'espace 2D de deux fonctions objectif (f_1, f_2), il y a 6 points: A(1,1), B(2,6), C(5,8), D(9,9), E(6,2), F(8,5). On veut **maximiser** f_1 et **minimiser** f_2 en même temps (optimisation multicritère). Parmi les 6 points donnés, déterminer graphiquement les points qui représentent les solutions optimales de Pareto. Quels sont ces points ? (2 pts)