

Sujet 1 (8 points) :

Considérons une structure symétrique composée de deux poutres AB et ED (en flexion simple) et deux barres BC et CD (Fig. 1). On impose une limitation $g = c - u_x^B - L \Theta^B \geq 0$ ($c = \text{const}$). Il y a deux variables d'optimisation : I – moment d'inertie des poutres et A – aire de section des barres. Les valeurs initiales sont : $I^0 = 1$, $A^0 = 1$. Tenir compte de la symétrie. Pour A.N. prendre : $E=1$, $L=1$, $P=1$.

- Calculer les sensibilités de la limitation g par rapport à deux variables d'optimisation: I et A . (4pts)
- Si la limitation imposée n'est pas satisfaite, faut-il renforcer la poutre ou la barre ? (1pt)
- Calculer les sensibilités de $\underline{\sigma}$ par rapport à deux variables d'optimisation. (3pts)

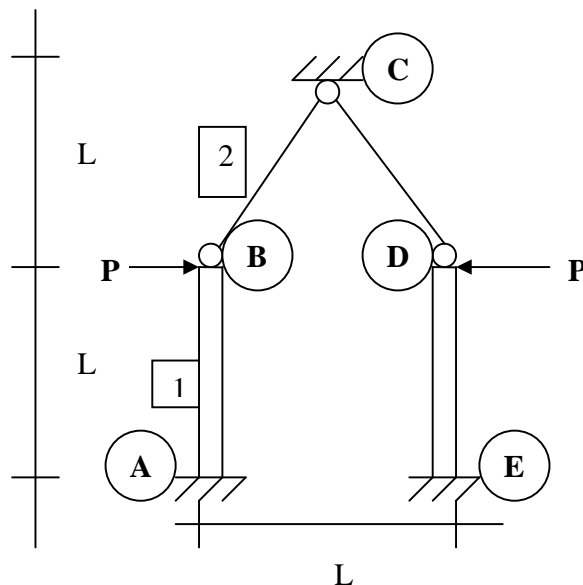


Fig. 1

Sujet 2 (6 points):

Considérons la même structure (Fig. 1). Les valeurs initiales sont: $A^0 = 1$, $I^0 = 1$.

- Calculer les sensibilités de \underline{u} par rapport à une variable d'optimisation : A – aire de section de la barre BC par la méthode de «mise à échelle des forces internes» (la méthode «des pseudo-forces»). Pour A.N. prendre : $E=1$, $L=1$, $P=1$.

Sujet 3 (6 points) :

Choisir la bonne réponse :

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

2. Dans la phase avant-projet de conception de structure, on utilise
 - A. l'optimisation de topologie.
 - B. le dimensionnement optimal.

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

4. Les algorithmes génétiques sont bien adaptés aux problèmes d'optimisation multicritère car
 - A. ils considèrent à la fois une population de points et non pas un seul point dans l'espace de solutions admissibles.
 - B. ils sont basés sur les règles probabilistes.

5. Dans la méthode ESO (Evolutionary Structural Optimization) de Xie et Steven, aux cours des itérations, les contraintes
 - A. diminuent.
 - B. augmentent.

6. En optimisation de forme des treillis, on peut
 - A. éliminer les éléments.
 - B. changer les coordonnées des nœuds.