

Travail personnel M1 VOA promo 2020-2021

(Le travail en binôme n'est pas accepté, sinon la note est divisée par 2)
Mini projet 2 à rendre en version pdf avant Dimanche 04 juillet 2021 à

l'adresse mail suivante :
rafik.demagh@univ-batna2.dz

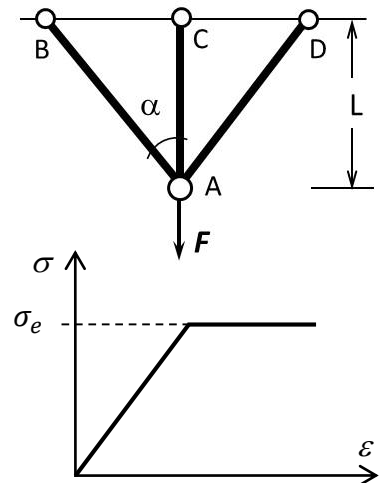
Evolution Elastoplastique des Barres

On se propose de traiter le problème d'évolution élastoplastique d'une structure en treillis par une méthode analytique. La structure étudiée est représentée sur la figure ci-contre.

A l'état initial, il n'y a pas d'effort dans les barres, qui sont faites dans un même matériau $E=210 \text{ GPa}$, et ont une section identique $S=5 \text{ cm}^2$. La charge est supposée appliquée lentement afin que le problème soit quasi-statique. Nous effectuerons un cycle complet charge-décharge.

Le comportement du matériau peut être décrit par la courbe de traction idéalisée de type élastique parfaitement plastique (EPP), ci-contre. La limite de résistance à la traction du matériau est : $\sigma_e = 235 \text{ MPa}$.

On donne : $L = 1 \text{ m}$ et $\alpha = 45^\circ$



Analyse statique élastique (cas où $F \leq Fe$)

1. Déterminer la force limite Fe pour laquelle apparaît le début de la plasticité dans la barre AC.
2. Déterminer les efforts normaux dans les barres correspondants à ce chargement limite.
3. Calculer les allongements ΔL correspondants.

Analyse élastique-plastique en charge (cas où $F > Fe$)

Dans le cas où le chargement F est supérieur à la charge limite élastique, déterminer :

1. La force ultime Fu pour laquelle le mécanisme de ruine est atteint.
2. Que deviennent les efforts normaux dans les barres.
3. Calculer les allongements correspondants.

Application numérique (cas où $F = 25 \text{ tonnes}$)

On se propose maintenant de reprendre cette structure et de la soumettre à une force $F=250 \text{ KN}$. Après décharge totale ($F=0$), déterminer

1. Les efforts normaux résiduels dans les barres.
2. La déformation résiduelle dans la barre AC.
3. Les déformations résiduelles dans les barres AB et AD.