

EPREUVE DE MECANIQUE : SUJET

Toutes vos réponses seront données sur le document nominatif joint au sujet

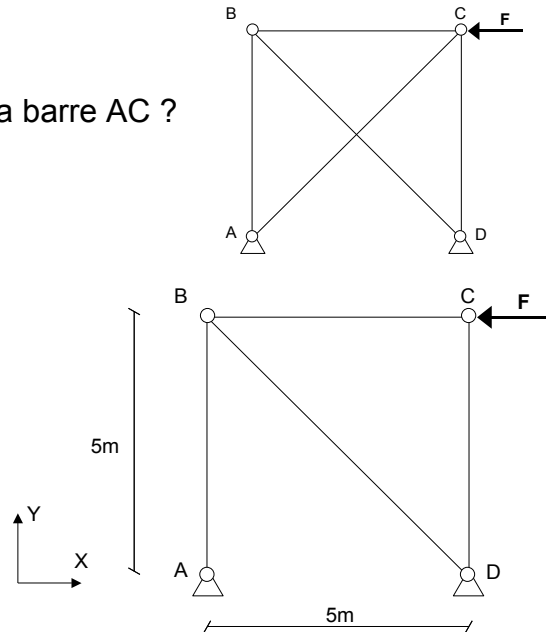
1/ Etude d'une palée de stabilité

1.1 Pourquoi doit-on négliger la présence de la barre AC ?

1.2 Calculez les actions en A et D du système suivant et représentez leurs vecteurs sur la figure.

Les barres sont en aciers S 235. Leur section est unique. Le chargement F est pondéré.

Aire = $3,857 \text{ cm}^2$; $F = 175 \text{ KN}$



1.3 Etablissez l'équilibre de chaque nœud en indiquant sur les figures la valeur, le sens et la direction de chaque effort.

1.4 Complétez le tableau des efforts intérieurs dans les barres.

1.5 Tracez les diagrammes d'effort normaux pour chaque barre. Indiquez le signe (+ ou -) et la valeur de l'effort en KN)

Sous chargement non pondéré (ELS) les efforts dans les barres sont

$$N_{AB} = -100 \text{ KN} ; N_{BC} = -100 \text{ KN} ; N_{CD} = 0 \text{ KN} ; N_{BD} = -141,4 \text{ KN} ;$$

1.6 Calcul du déplacement horizontal au nœud B .

1.61 Complétez le schéma du système auxiliaire .

1.62 Calculez les actions de liaison en A et D

1.63 Tracez les diagrammes des efforts normaux dans le système unitaire compatible.

1.64 Ecrire la relation littérale entre :

U_B : le déplacement horizontal de B

1 : la charge unitaire du système auxiliaire

$\frac{N_i}{EA}$: la déformation élastique due à l'effort normal dans le système auxiliaire

N_0 : l'effort normal dans le système

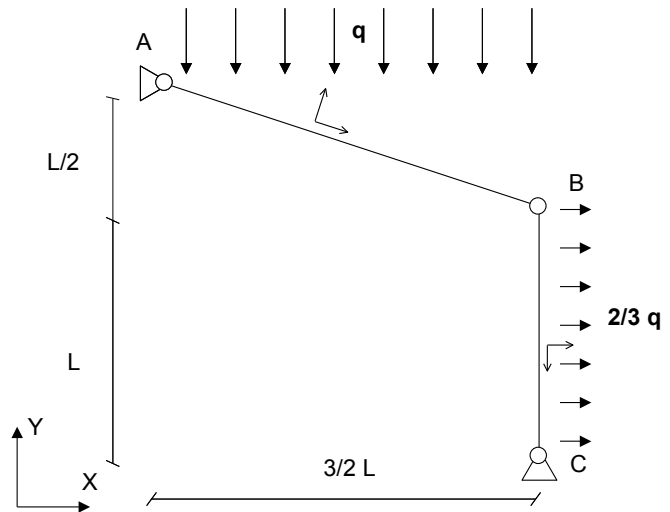
1.65 Calculez la valeur du déplacement U_B à l'ELS.

Exprimez votre résultat en mm, arrondi à 2 chiffres après la virgule.

EPREUVE DE MECANIQUE : SUJET

2/ Etude d'un appentis articulé.

2.1 Déterminez le degrés de stabilité du système.



2.2 Ecrivez les relations d'équilibre du système sous forme littérale

2.3 Montrez que les actions en A et C valent :

$$\begin{aligned} X_A &= -qL/3 & X_C &= -qL/3 \\ Y_A &= 31 qL/36 & Y_C &= 23 qL/36 \end{aligned}$$

Application numérique : $L = 4000 \text{ mm}$; $q = 1,2 \text{ KN/m}$

2.4 Calculez les réactions d'appuis en A et C en KN.

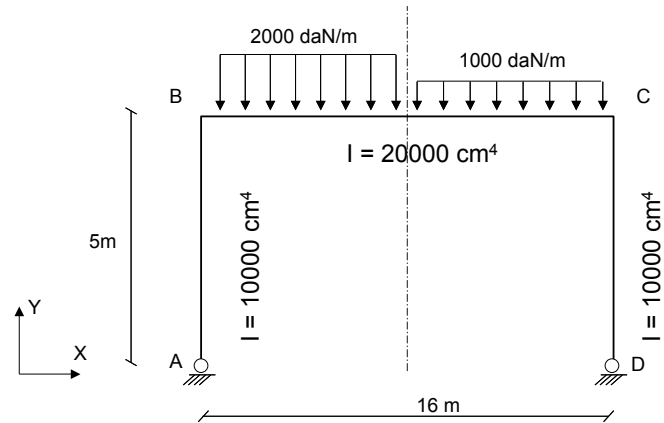
2.5 Tracez le diagramme des efforts normaux N.

2.6 Tracez le diagramme des moments fléchissant M.

EPREUVE DE MECANIQUE : SUJET

3/ Etude d'un portique hyperstatique.

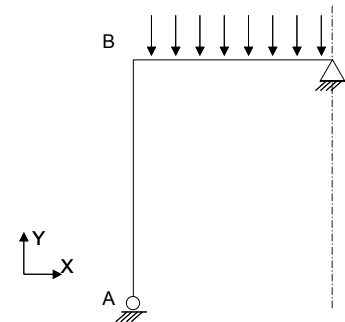
3.1 déterminez le degrés de stabilité du système.



3.2 Décomposez le système de charge en un système symétrique et antisymétrique.

3.3 Etude du système Antisymétrique.

3.31 En énonçant les propriétés des diagrammes d'efforts intérieurs d'un système antisymétrique, montrez que l'étude du système antisymétrique se réduit au demi-portique ci-contre.



3.32 Calculez les actions de liaison au nœud A.
En déduire celles au nœud D.

3.4 Etude du système symétrique.

On impose l'inconnue hyperstatique en D suivant +X ($X_1 \rightarrow$)

3.41 Complétez les figures du Système Isostatique Associé et du Système Unitaire

3.42 Tracez les diagrammes des moments fléchissant.

3.43 Etablir la relation entre X_1 et :

Δ_{10} déplacement virtuel au lieu et dans la direction de X_1 sous le chargement du Système Isostatique dans le système isostatique.

δ_{11} déplacement virtuel au lieu et dans la direction de X_1 sous le chargement du Système Unitaire dans le système unitaire.

3.44 Donnez les expressions intégrales (\int) de Δ_{10} et de δ_{11}

3.45 A l'aide du tableau des intégrales de Mohrs, Calculez les valeur de Δ_{10} et δ_{11} .

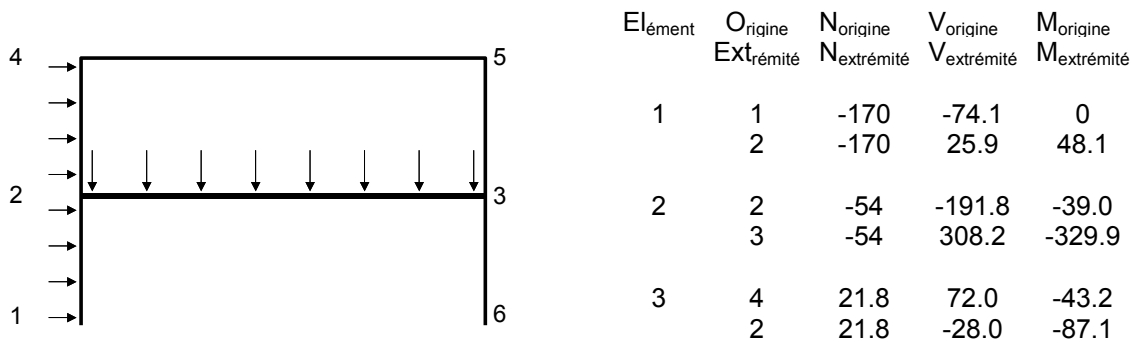
3.46 Calculez la valeur de X_1 .

3.47 Calculez les valeurs de X_A , Y_A , X_D et Y_D dans le système symétrique.

3.5 Superposez vos résultats et donnez les valeurs de X_A , Y_A , X_D et Y_D dans le système initial.

EPREUVE DE MECANIQUE : SUJET

4/ Analyse de l'équilibre d'un nœud.



En utilisant l'extrait d'une sortie de calcul RDM le Mans

4.1 Dessinez les repères locaux sur les éléments 1, 2, et 3

En rappelant sur les schémas les valeurs N, V, ou M intéressant chaque problème

4.2 Faites l'équilibre du nœud 2 sur l'axe X GLOBAL

4.3 Faites l'équilibre du nœud 2 sur l'axe Y GLOBAL

4.4 Faites l'équilibre du nœud 2 sur l'axe Z GLOBAL