

UNIVERSITE DE DOUALA

ECOLE NORMALE SUPERIEURE
D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL

OPTION : BTP

THE UNIVERSITY OF DOUALA

ADVANCED TEACHERS TRAINING
COLLEGE
FOR TECHNICAL EDUCATION

DEPARTMENT OF CIVIL
ENGINEERING

OPTION : BTP

CONCOURS D'ENTREE EN 3ème ANNEE DU 1er CYCLE

Epreuve : MECANIQUE APPLIQUEE

Durée : 4 Heures

L'épreuve comporte trois parties indépendantes I, II, III. Soyez précis et concis

Partie I : Méthodes des forces (8 pts)

On considère le portique représenté par la figure suivante :

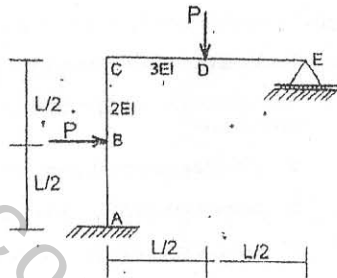
EI est constant et représente la rigidité de la barre en flexion.

- 1- Après avoir déterminé le degré d'hyperstaticité, construire par la méthode des forces les diagrammes de :

- a. Moment fléchissant M ; (2,5 pts)
- b. Effort tranchant Q ; (1,5 pt)
- c. Effort normal N ; (1,5 pt)

- 2- Calculer les réactions aux appuis de ce portique. (1 pt)

- 3- Calculer la rotation du point B. (1,5 pts)

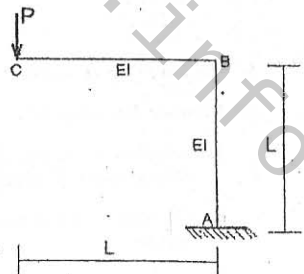


PARTIE II : Méthode énergétique. (6 pts)

- 1- Enoncer le théorème de CASTIGLIANO. (0,75 pt)

- 2- Soit le portique suivant :

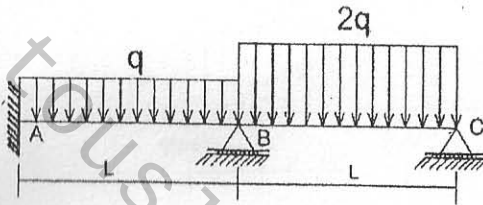
- a. Déterminer l'expression analytique de $M(x)$ et $M(y)$ en fonction de P . (1 pt)
- b. Calculer l'énergie potentielle W du portique. (2,5 pts)



- c. Par le théorème de CASTIGLIANO, déterminer le déplacement au point C. (1 pt)
- d. Application numérique : $P = 800\text{ N}$; $L = 3\text{ m}$; $E = 2,1 \times 10^5\text{ Mpa}$; $I = 2812,5\text{ cm}^4$. (0,75 pt)

PARTIE III : Méthodes des trois moments. (6 pts)

- 1- Enoncer le théorème des trois moments. (0,5pt)
- 2- Soit la poutre ci-dessous :



- a. Déterminer les valeurs de M_A et M_B en fonction de q et L en utilisant la méthode des trois moments. (1 pt)
- b. Déterminer les valeurs de $M(x)$ et $T(x)$ en travée puis tracer $M(x)$ et $T(x)$. (2 pts)
- c. Déduire les réactions d'appuis. (1,5 pts)
- d. Vérifier l'équilibre de la poutre. (1 pt)

UNIVERSITE DE DOUALA
 ECOLE NORMALE SUPERIEURE
 D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
 DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL

THE UNIVERSITY OF DOUALA
 ADVANCED TEACHERS TRAINING
 COLLEGE
 FOR TECHNICAL EDUCATION
 DEPARTMENT OF CIVIL
 ENGINEERING
 OPTION : BTP

OPTION : BTP

COMPETITIVE ENTRANCE EXAMINATION INTO THE 3RD YEAR OF
 THE 1ST CYCLE

Written Test: Applied Mechanics

Duration: 4 hours

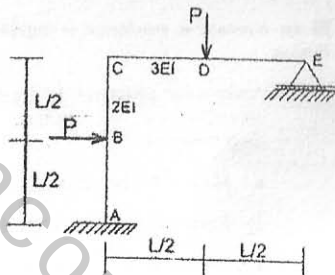
The written test consists of three independent parts: I, II, III. Be precise and concise.

PART I: Force methods (8 mrks)

Suppose the portal shown in the following figure:

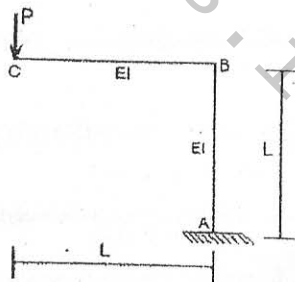
EI is constant and stands for the flexural rigidity.

- 1- After determining the hyperstaticity degree, with force methods draw :
 - a. a bending moment diagram M ; (2,5 mrks)
 - b. a shear force diagram Q ; (1,5 mrks)
 - c. a normal force diagram N ; (1,5 mrks)
- 2- Calculate the portal reactions at the supports (1mrk)
- 3- Calculate the rotation at point B. (1,5 mrks)



PART II: Energy methods (6mrks)

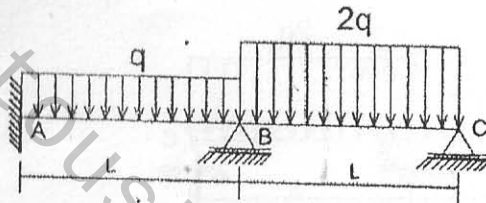
- 1- State the CASTIGLIANO's theorem (0,75 mrk)
- 2- Given the following portal :
 - a. Determine the analytical expression of $M(x)$ and $M(y)$ in ratio to P . (1mrk)
 - b. Calculate the portal potential energy W . (2,5 mrks)



- c. With the CASTIGLIANO's theorem, determine the displacement at point C. (1pt)
- d. Digital application: $P = 800\text{N}$; $L = 3\text{m}$; $E = 2,1 \times 10^5 \text{ Mpa}$; $I = 2812,5 \text{ cm}^4$. (0,75 mrk)

PART III: Three-moment equations. (6mrks)

- 1- State the theorem of three moments. (0,5mrk)
- 2- Given the beam below :



- a. With the three-moment equation, determine the values of M_A and M_B in ratio to q and L . (1mrk)
- b. Determine the values of $M(x)$ and $T(x)$ in span. (2mrks)
- c. Deduct the reactions at the supports. (1,5 mrks)
- d. Test the beam balance. (1 mrk)

BTS

GCI