

MQ74

RESISTANCE DES MATERIAUX AVANCEE

"Filière par Apprentissage FISA-CoMET"

UTBM, le 08 Janvier 2025

Examen Final

K-E. ATCHOLI

"Aucun document n'est autorisé"

A- Flambage d'un Portique: Figure 1 (8 points)

Une poutre ABC de longueur L, de rigidité EI, encadrée en A, est soumise en C à une force de compression excentrée F. Si δ et e sont les positions de B et C à l'instabilité (Figure 1) :

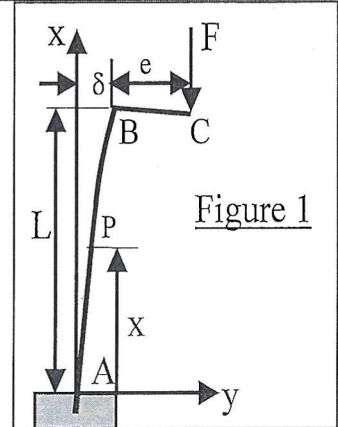
1- Déterminer en utilisant l'équation différentielle de la déformée, l'expression de la flèche $y(x)$ en un point courant P de la poutre.

2- Montrer qu'en B, cette flèche peut se mettre sous la forme : $\delta \cong \frac{FeL^2}{2EI}$

3- Montrer que pour $e = 0$, la charge critique de flambage vaut : $F_C = \frac{\pi^2 EI}{4L^2}$

Considérer kL petit (cas de poutres courtes) et prendre :

$$\cos kL \approx 1 - \frac{k^2 L^2}{2}, \quad 2 - k^2 L^2 \approx 2$$



B- Energie de Déformation d'une Structure : Fig. 2 (6 points)

Une structure ABCD (figure 2) est constituée de poutres rectilignes (AB, CD) de longueur L et la poutre courbe BC de rayon R.

Auto-équilibrée, elle est soumise à une force horizontale F en A et D.

En ne considérant que toutes les poutres sont de même rigidité en flexion EI, déterminer :

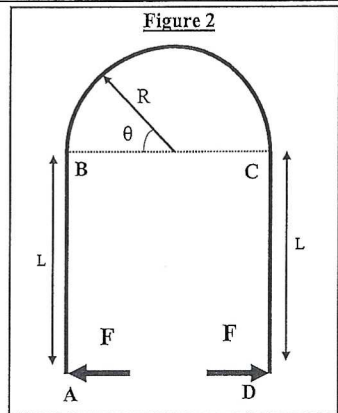
1- Les moments de flexion le long de ABCD :

Mf_1 sur AB, Mf_2 sur BC, Mf_3 sur CD

2- L'expression de l'énergie de déformation en flexion W dans la structure ;

3- La variation de l'écartement vertical A-D : Δ_{AD}

Rappel : $\cos^2 \theta = \frac{1}{2}(1 + \cos 2\theta)$ $\sin^2 \theta = \frac{1}{2}(1 - \cos 2\theta)$



C- Critères de Défaillance (Plasticité-Rupture: (6 points)

On considère les 3 états plans de contraintes suivants.

Les axes sont principaux. Les contraintes sont en MPa.

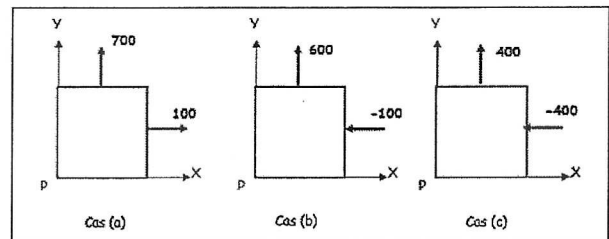
1- Ecrire les tenseurs de contraintes relatifs à ces 3 états de contraintes.

Calculer les contraintes équivalentes de :

2- Tresca et dire quel est l'état de contrainte le plus dangereux?

3- Von Misès et dire quel est l'état de contrainte le plus dangereux?

Donnez vos Résultats sous la forme du Tableau ci-dessous



	Cas (a)	Cas (b)	Cas (c)
σ_x			
σ_y			
σ_z			
$\sigma_{eq}^{TR} = 2\tau_{max} = (\sigma_{max} - \sigma_{min})$			
Etat le plus Dangereux			
σ_{eq}^{VM}			
Etat le plus Dangereux			

PROCES-VERBAL DE DEROULEMENT D'EPREUVE

(à retourner immédiatement après le déroulement de l'épreuve au Pôle Plannings et Examens – H.FENEON)

UV : *MQ74*

SALLE : *M107*

NOMBRE D'INSCRITS : *21*

NOMBRE DE PRESENTS : *20*

INCIDENTS DURANT LE DEROULEMENT DE L'EPREUVE :

RAS

Date et signature des surveillants :

08/01/2025




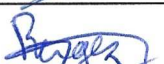
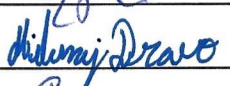

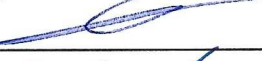








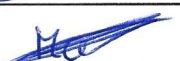

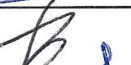


[Signature]

- LISTE D'EMARGEMENT - AUTOMNE 2024 - MEDIANS

UE MQ74

SALLE M101

MERCREDI 8 JANVIER 2025 de 8H00 à 10H00

UE	N°Place	NOM	PRENOM	EMARGEMENT
MQ74	1	ALBIZZATI 14	Lucas	
MQ74	2	ALILA 15	Mohamed Amine	
MQ74	3	ARNOULD 17	Jerome	
MQ74	4	BERGER 08	Theo	
MQ74	5	BRAVO 16	Milena	
MQ74	6	BRONNER 16	Marc	
MQ74	7	CAZERES 15	Daryl	
MQ74	8	CHE ZAHARI 07	Che Amirul Aiman	
MQ74	9	CHOQUET 14	Aline	
MQ74	10	DESGOUILLES 12	Matheo	
MQ74	11	DIEUDONNE 16	Mathilde	
MQ74	12	GONNET 15	Alexis	
MQ74	13	GOYARD 15	Yohann	
MQ74	14	HUART 14	Valentin	
MQ74	15	JALET 13	Kyllian	
MQ74	16	LIENARD 16	Matthieu	
MQ74	17	MERY 17	Lorenzo	
MQ74	18	MONTREUIL 11	Matteo	
MQ74	19	PENE 17	Abdou Fall	
MQ74	20	ROMEUF 17	Quentin	
MQ74	21	SMITH ABS	Thomas	ABSENT

Nom du(des) rédacteur(s) : C. MECHINAUD

1/1

90010 Belfort Cedex
 Tél. +33 (0)3 84 58 30 00
 Fax +33 (0)3 84 58 30 30
 www.utbm.fr

- version 1.0 – 16/12/2024

