

FILIERE : Génie Civil

SPECIALITE : Master Géotechnique (S3)

COURS : Calcul à la rupture et analyse limite

CONTRÔLE DE CONNAISSANCES

(Date : 19/01/2020 - Durée : 1 heure 30)

Ex. 1 (10 points) Soit, en un point M d'un matériau, le tenseur des contraintes $\bar{\sigma}$ défini dans le repère orthonormé $(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3)$:

$$\bar{\sigma} = [\sigma_{ij}] = \begin{bmatrix} k & 0 & 0 \\ 0 & k & k \\ 0 & k & k \end{bmatrix},$$

où $k \geq 0$ désigne le paramètre de chargement.

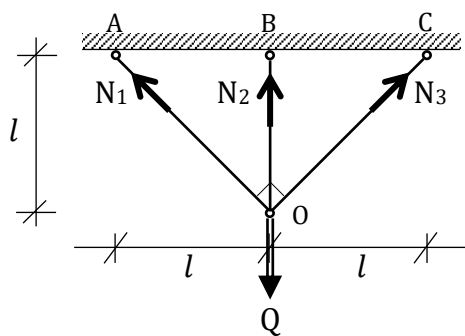
Déterminer le domaine de résistance $G(\bar{x})$ du matériau obéissant aux critères de rupture suivants :

a/ von Misès,

b/ Tresca,

Commenter ensuite les résultats trouvés.

Ex. 2 (10 points) Déterminer les bornes inférieure Q^- et supérieure Q^+ du chargement potentiellement supportable de la structure ci-dessous, où Q désigne la charge appliquée. Commenter ensuite les résultats trouvés.



Critère de rupture : $|N_i| \leq L ; i = 1,2,3$

L – chargement limite

N.B. : Seules les notes de cours sont autorisées. Ne pas oublier d'encadrer les résultats.

Bonne chance
Prof. Mohamed Khemissa

FILIERE : Génie Civil

SPECIALITE : Master Géotechnique (S3)

COURS : Calcul à la rupture et analyse limite

CORRIGE TYPE DU CONTRÔLE DE CONNAISSANCES

(Date : 19/01/2020)

Rep. 1 :

- Contraintes principales :

- $\sigma_1 = 2k$ 1 pt
- $\sigma_2 = k$ 1 pt
- $\sigma_3 = 0$ 1 pt

- Domaine de résistance du matériau :

- Critère de von Misès : $0 \leq k \leq \sigma_o / \sqrt{3}$ 2 pts

$\Rightarrow G(\bar{x})$ 1 pt

- Critère de Tresca : $0 \leq k \leq \sigma_o / 2$ 2 pts

$\Rightarrow G(\bar{x})$ 1 pt

- Commentaire : Le critère de Tresca est plus restrictif que celui de von Misès 1 pt

Rep. 2 :

- Borne inférieure (approche statique par l'intérieur) :

- $\sum F_x = 0 \Rightarrow N_1 = N_3$ 1 pt
- $\sum F_y = 0 \Rightarrow N_1 \sqrt{2} + N_2 = Q$ 1 pt
- $\sum M_{/0} = 0 \Rightarrow$ (solution triviale)

$\Rightarrow$ Borne inférieure : $Q^- = (1 + \sqrt{2})L$ 2 pts

- Borne supérieure (approche cinématique par l'extérieur) :

- $\mathcal{P}_{ext} = \bar{Q} \cdot \dot{q} = Ql\dot{\epsilon}$ 1 pt
- $\mathcal{P}_{int} = \sum_{i=1,3} N_i l_i \dot{\epsilon}$ 1 pt

$\Rightarrow$ Borne supérieure : $Q^+ = (1 + \sqrt{2})L$ 2 pts

- Commentaire : Les deux bornes coïncident avec la solution exacte

$\Rightarrow Q_{ult} = Q^- = Q^+ = (1 + \sqrt{2})L$ 2 pts

N.B. Correction et consultation des copies : **Lundi 27 Janvier 2020 à 09h30 (Salle 25).**

Prof. Mohamed Khemissa