

Calculs préliminaires

Construction de la ligne caractéristique

1/4

Diamètre d'excavation:

$$6,20 + 2 \times 0,30 + 2 \times 0,15 = 7,10 \text{ m}$$

→ Rayon 3,55 m

$$u_{\infty pl} = \frac{\sigma_0 R}{2G} = \frac{\sigma_0 R(1+\nu)}{E} = \frac{0,800 \times 3,55 \times 1,3}{150} \times 10^2 = 2,46 \text{ cm}$$

$$\rightarrow u_{\infty pl} = \frac{2,46}{0,714} = 3,45 \text{ cm}$$

Limite du domaine élastique

$$\lambda_e = \frac{c \cos \varphi + \sigma_0 \sin \varphi}{\sigma_0} = \frac{110 \cos 30^\circ + 800 \sin 30^\circ}{800} = 0,652$$

$$\sigma_e = (1 - \lambda_e) \sigma_0 = 0,348 \times 800 = 278 \text{ kPa}$$

• Convergence au front

$$u_{pl}(0) / u_{pl\infty} = \lambda_e(0)$$

$$\rightarrow u_{pl}(0) = 3,45 \times 0,25 = \underline{0,86 \text{ cm}}$$

• convergence à l'extrémité de la jupe, en l'absence de confinement du TBP

$$u_{pl}\left(\frac{2}{R}\right) = \lambda_e\left(\frac{2}{R}\right) \times u_{pl\infty}$$

$$= \left[1 - 0,75 \times \left(\frac{1}{1 + \frac{4}{3} \times \frac{0,714 \times 8,00}{3,55}} \right)^2 \right] \times 3,45 = \underline{3,19 \text{ cm}}$$

• convergence pour un confinement de 350 kPa
on reste dans le domaine élastique

$$\rightarrow u = \frac{350}{800} \times 2,46 = \underline{1,08 \text{ cm}}$$

Question 1:

Mode ouvert

$$\Delta \text{ convergence} = 3,19 - 0,86 = 2,33 \text{ cm}$$

avec un coefficient de 1,5 $\rightarrow \underline{\underline{3,5 \text{ cm}}}$

Question 2:

Mode confiné

Module de rigidité de l'anneau de courroies

- sans tenir compte des joints :

$$K_d = \frac{E_c \cdot e}{(1 - \nu^2) R} = \frac{10000 \cdot 0,30}{(1 - 0,2^2) \cdot 3,25} = 962 \text{ MPa}$$

rayon moyen de l'anneau

- en tenant compte des joints

Épaisseur équivalente :

$$e' = \frac{(\pi D - 7 \times 0,15) \times 0,30 + 7 \times 0,15 \times 0,15}{\pi D} = 0,232 \text{ m}$$

Les joints altèrent très peu le résultat

 \rightarrow équilibre (voir graphique) pour :

$$u = 1,50 \text{ cm}$$

$$p = 311 \text{ kPa}$$

$$\rightarrow \underline{\underline{\sigma_{\text{beton}} = \frac{0,311 \times 3,25}{0,232} = 3,46 \text{ MPa}}}$$

Question 3

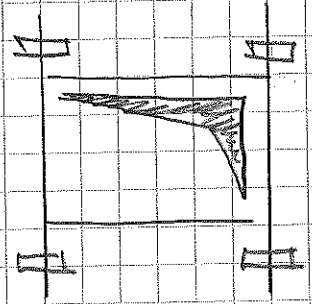
Selon les lois de variations des contraintes radiales et orthoradiales avec la distance à l'axe, la distance est suffisante pour éviter toute interférence entre les deux excroissances.

Si la distance est réduite, c'est le mode confiné qui limite le plus l'interférence.

dans la mesure où il limite le confinement,
et donc l'augmentation de la contrainte
orthoradiale concomitante de la diminution de
la contrainte radiale.

Question 4

a) les clés de cisaillement permettent de
reporter l'effort de compression de l'anneau
auprès des ses voisins.



Dans l'anneau:
 $N = 0,311 \times 3,25 \times 2 = 2,02 \text{ MN}$
chaque clé reprend $N/4$
 $= 0,5 \text{ MN}$

b) C'est le mode non confiné qui est
le plus pénalisant car il crée une zone
plastique où les différences entre contraintes
orthoradiales et radiales se propagent
le plus loin dans le terrain. Un indicateur
peut être le rayon plastique

