

Licence 3 de Sciences de la Terre, ENS-Lyon.

Frédéric Chambat

— o —

CC - Compression uniaxiale

Durée : 30 min.

On considère une carotte de roche de densité $\rho = 2800 \text{ kg m}^{-3}$, cylindrique, de section carrée de côté e , de hauteur h suivant l'axe Oz , de paramètres de Lamé λ et μ .

Dans une expérience, cette carotte est comprimée suivant l'axe Oz , par une force par unité de surface p . La carotte n'est pas confinée latéralement (et on suppose que le plat de l'échantillon sur lequel on appuie est très lubrifié). On néglige la pesanteur.

1. Détailler sur un schéma l'ensemble des conditions aux limites.

2. On suppose dans cet exercice que la déformation est uniforme. Pourquoi peut-on en déduire que les contraintes sont uniformes et qu'elles vérifient l'équation d'équilibre ? En déduire les contraintes dans tout l'échantillon.

3. Rappeler l'expression de chacune des 6 composantes des contraintes *élastiques* $\sigma_{xx}, \sigma_{xy} \dots$ en fonction des déformations.

4. En sommant trois de ces équations, en déduire la trace du tenseur de déformation, puis ce tenseur.

5. En intégrant ces équations puis en utilisant les symétries, en déduire le déplacement $\vec{u} = (u_x, u_y, u_z)$ dans la carotte. Faire un schéma du changement de forme de l'échantillon. Représenter les contraintes et la déformation.

6. Exprimez son raccourcissement δh ainsi que son épaisseur δe .

Licence 3 de Sciences de la Terre, ENS-Lyon.

Frédéric Chambat

— o —

CC - Ondes élastiques

Durée : 20 min.

- 1.** Donner les deux formes de l'équation de l'élastodynamique.
- 2.** En prenant la divergence de l'équation de l'élastodynamique, montrer que la variable $\theta = \operatorname{div} \vec{u}$ satisfait une équation que l'on commentera.
- 3.** Idem avec la variable $\vec{\omega} = \operatorname{rot} \vec{u}$.