

Exercice – Empire State Building

Les 400 000 tonnes de l'Empire State Building sont réparties sur 8000 m² au sol. Calculer la contrainte sur le sol. Qu'en pensez-vous?



Exercice – Empire State Building

Les 400 000 tonnes de l'Empire State Building sont réparties sur 8000 m² au sol. Calculer la contrainte sur le sol. Qu'en pensez-vous?

$$400\,000 \times 10^3 \times 10 / 8000 = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$\rightarrow 0,5 \text{ MPa}$$

$$400\,000 \times 10^3 / 8000 = 50\,000 \text{ kg/m}^2$$

$$\rightarrow 5 \text{ kg/cm}^2$$

Ces charges sont très inférieures à celles que peuvent supporter en compression la roche granitique de l'île de Manhattan.



Exercice – Les dents

En moyenne, les dents imposent des forces allant de 50 à 300 N (et jusqu'à 1000 N en cas de parafunction). En supposant qu'il y ait 4 points de contact de 1 mm^2 par dent, quelle est la contrainte imposée sur une dent?



Exercice – Les dents

En moyenne, les dents imposent des forces allant de 50 à 300 N (et jusqu'à 1000 N en cas de parafonction). En supposant qu'il y ait 4 points de contact de 1 mm² par dent, quelle est la contrainte imposée sur une dent?

Contrainte au niveau des points de contact :

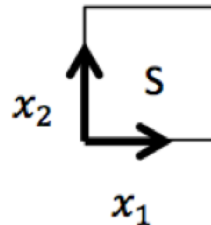
$$300 \text{ N} / (4 \times 1 \text{ mm}^2) = 75 \text{ MPa}$$



Contraintes – Exercice 2D

Soit un solide S (voir figure) subissant des efforts tels que le tenseur des contraintes $\underline{\sigma}$ en son sein est de la forme suivante :

$$\underline{\sigma} = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} \\ \sigma_{12} & 0 \end{bmatrix}$$

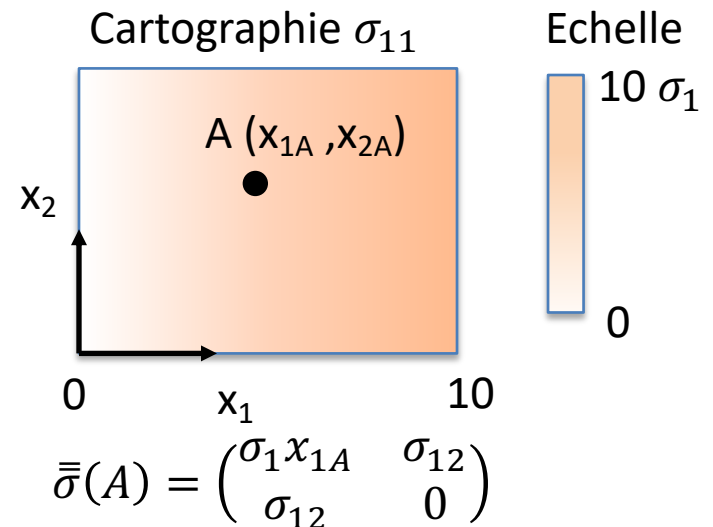
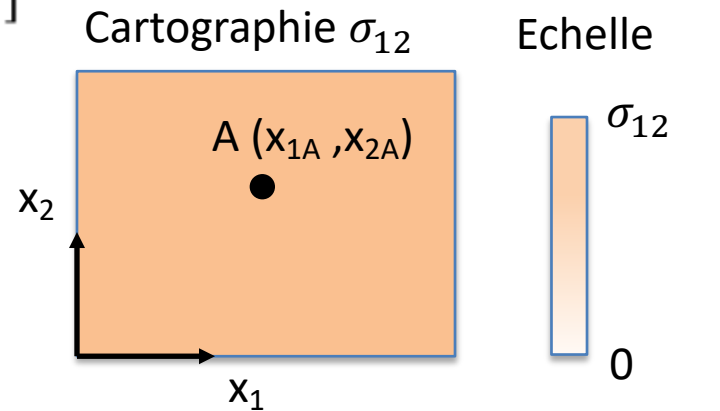
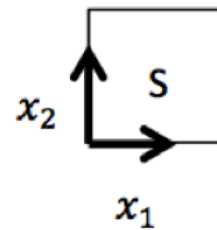
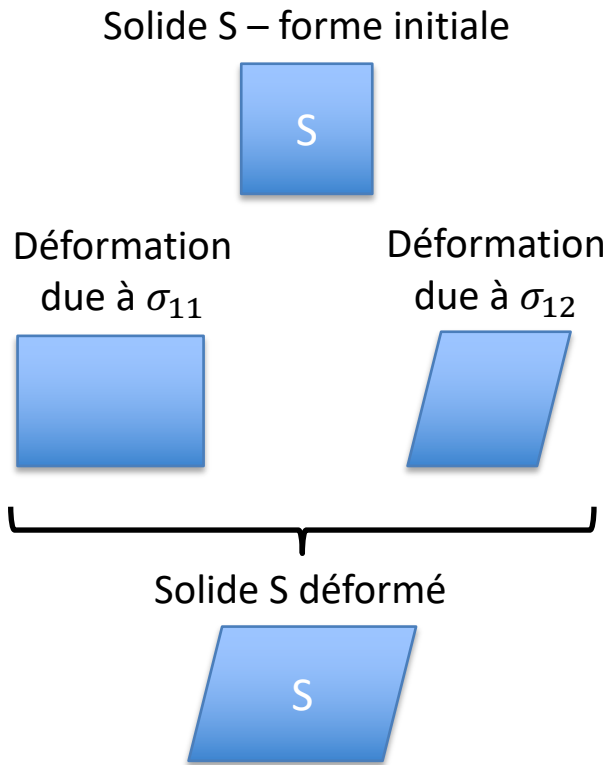


1. Calculer le vecteur contraintes sur la facette de normale $\vec{n} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ au point A (x_{1A}, x_{2A})
2. Ce vecteur contraintes correspond aux efforts sur quelle partie du solide ?

Contraintes – Exercice 2D

Soit un solide S (voir figure) subissant des efforts tels que le tenseur des contraintes $\underline{\sigma}$ en son sein est de la forme suivante :

$$\underline{\sigma} = \begin{bmatrix} \sigma_1 x_1 & \sigma_{12} \\ \sigma_{12} & 0 \end{bmatrix}$$



Contraintes 2D - Corrigé

Question 1

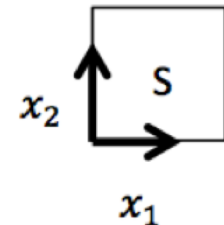
1. Calculer le vecteur contraintes sur la facette de normale $\vec{n} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ au point A (x_{1A}, x_{2A})

$$\underline{\sigma} = \begin{bmatrix} \sigma_1 x_1 & \sigma_{12} \\ \sigma_{12} & 0 \end{bmatrix}$$

$$\vec{T}(A, \vec{n}) = \underline{\bar{\sigma}}(A) \cdot \vec{n}$$

$$\vec{T}(A, \vec{n}) = \begin{pmatrix} \sigma_1 x_{1A} & \sigma_{12} \\ \sigma_{12} & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Ordre (2,2) Ordre (2,1)



$$\vec{T}(A, \vec{n}) = \begin{pmatrix} \sigma_1 x_{1A} * 1 + \sigma_{12} * 0 \\ \sigma_{12} * 1 + 0 * 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sigma_1 x_{1A} \\ \sigma_{12} \end{pmatrix} \quad \text{Ordre (2,1)}$$

Contraintes 2D - Corrigé

Question 2

Ce vecteur contraintes correspond aux efforts qui s'exercent sur la facette verticale de droite, de la surface élémentaire centrée sur le point A.

