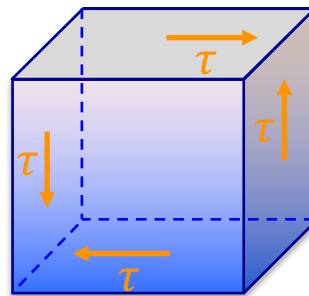
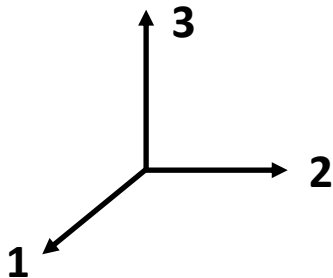
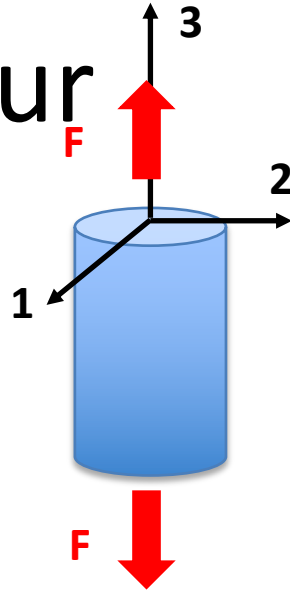


Contraintes - Forme du tenseur

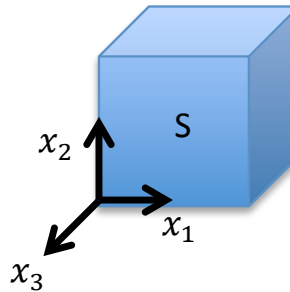
1. On réalise un essai de traction sur une éprouvette cylindrique de 6 mm de diamètre selon l'axe 3 du repère. La force mesurée est égale à F . Quelle est le tenseur des contraintes au centre de l'éprouvette? Quel est le signe de chaque composante?
2. Lors d'un essai de cisaillement, le volume élémentaire représentatif est sollicité comme indiqué ci-dessous. Déterminer le tenseur des contraintes correspondant.



Exercice 3D

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 :

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



1. Calculer le vecteur contraintes sur S au niveau des facettes extérieures à S.
2. En déduire le type de sollicitation globale subi par le solide en fonction du signe de σ_1 .
3. Comment peut-on obtenir en pratique un tel état de contrainte dans une éprouvette ?

4. Représenter une facette de normale $\vec{n} = \begin{bmatrix} 1/\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{2} \\ 0 \end{bmatrix}$ sur un schéma. Calculer le vecteur contrainte sur une facette de normale $\vec{n} = \begin{bmatrix} 1/\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{2} \\ 0 \end{bmatrix}$. Conclure.

5. Calculer les contraintes principales et la contrainte de von Misès.
6. Calculer le tenseur des déformation en supposant que le matériau est élastique isotrope. Quel est le sens physique des termes non nuls de ce tenseur?

Exercice – Loi de comportement

Les propriétés d'un polymère sont étudiées à deux températures T_1 et T_2 à l'aide d'un essai de traction (figure ci-dessous).

1. Qualifier en français et en anglais ces deux comportements.
2. Calculer le module d'élasticité E en GPa de ce polymère à T_1 et à T_2 .
3. Redessiner la courbe et indiquer la courbe obtenue si on relâche les efforts en A1, en B1 et en B2.

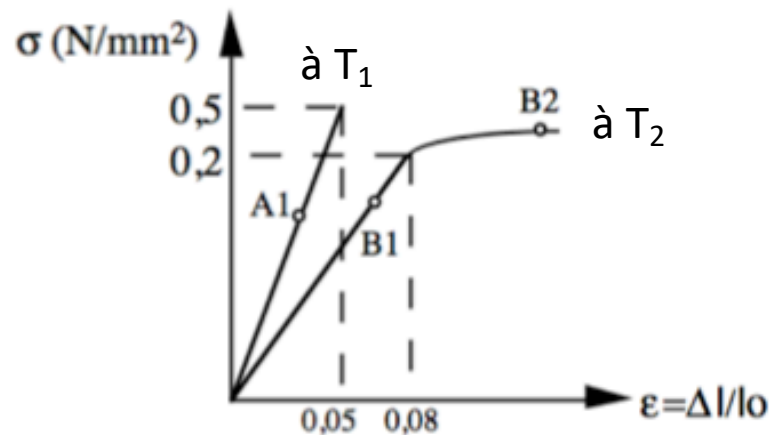


Figure 1: Courbe contrainte/déformation d'un même polymère à 2 températures différentes T_1 et T_2