Département de Physique

L3-Physique fondamentale : S6 **Matière : Physique du solide**

**A préparer à distance pendant la période de confinement juin-juillet 2020**

**Série de T.D. N°2:** **Théorie de l’élasticité**

**Exo1**:

Calculer la déformation élastique linéaire ε, ensuite l’allongement d’un fil d’acier isotrope de forme cylindrique de longueur et de diamètre supportant en traction (tension pure) une masse

On donne:

**Exo2**:

Une barre en aluminium homogène et ***isotrope*** de longueur et de section (voir figure), lorsqu’elle est soumise à une force longitudinale suivant ***ox***, sa longueur varie de , entraînant en même temps une variation de chacune des dimensions transversales.

1. Ecrire les expressions des déformations en fonction des variations relatives des dimensions de la barre.
2. Etablir les relations entre les déformations et les contraintesen fonction des compliances ensuite en fonction des modules d’élasticitéen utilisant les notations de Voigt.
3. Donner les expressions du module de Young et du coefficient de Poisson en fonction des puis en fonction des et écrire en fonction de**.**

On donne : et

1. La contrainte entraîne une variation relative du volume de la barre. A partir de l’expression , exprimer les coefficients de Lamé en fonction de .
2. Si la variation du volume de la barre est causée par une pression hydrostatique , établir dans ce cas l’expression de la compressibilité en fonction de , ensuite en fonction des , et enfin en fonction des coefficients de Lamé..

Sachant que est le module de compression donné par :

1. Calculer les valeurs de pour l’aluminium.

On donne

x

y

z

o

Les deux exercices suivants 3 et 4 ont faits l’objet de l’examen de rattrapage du 19-06-2018

**Exo. 3**:

**Questions de cours : 30min 05 points**

***i)*** *Quelle est la signification d’un matériau linéaire et d’un matériau élastique ?*

***ii)*** *Qu’est-ce qu’une anisotropie élastique? Dans quelle structure cristalline peut-on l’observer?*

***iii)*** *Donner quatre caractéristiques principales des phonons par comparaison avec les photons.* ***iv)*** *Quelle est la différence principale entre le modèle d’Einstein et le modèle de Debye ? Faites une brève comparaison avec les résultats expérimentaux.*

**Exo. 4**: *Théorie de l’élasticité* **50min 08.5points**

1. Qu’elle est la structure cristalline qui correspond au tenseur des modules d’élasticité suivant? Quel est le nombre de indépendants et quelle est la propriété physique qui se présente dans cette structure cristalline?
2. Ecrire les modules d’élasticité en fonction des coefficients de Laméet donner la signification physique de chaque module.
3. Qu’est-ce qu’un module d’Young et un coefficient de Poisson ?
4. Lorsque la déformation du matériau correspondant est due à une pression hydrostatique , donner sa compressibilité  en fonction des compliances **.**