

Piézoélectricité

François
Beylier
3/6/16

Th particulière : non et concubité sur la th particulière, on a le pt de vue général: "l'arbre cache le forêt"

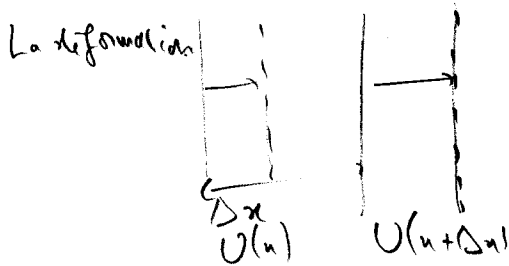
Séparation : entre hydrodynamique et acoustique, etc.

M de transition : entropie et ergodicité

(ergodicité : pr: proba égales pour chacun des micro-états accessibles
Mais est-ce vrai? Pour 2 boules de billard.
Cela a une incidence sur l'entropie p.a.)

(suite chaotique : $u_{n+1} = h u_n (1 - u_n)$)

piézoélectricité : hypothèse : propriété de certains corps de se polariser sous l'effet d'une contrainte, ou de se déformer.



$$\frac{\partial u_i}{\partial x_j} \quad i, j = 1, 2, 3.$$

ou separe en partie symétrique et antisymétrique.

$i=j$: des compressions, dilatations
 $i \neq j$: des cisaillements.

↓
relation locale
par une déformation
au 1^{er} ordre.
(mais il faut en
tenir compte en
optique)

Tenseur des contraintes et déformation : quel rapport ?

$$T_{ij} = c_{ijkl} S_{kl} \quad \text{36 coefficients}$$

contraintes, sym.

rigidité et élasticité :

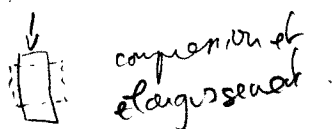
La thermodynamique ramène 36 à 21 : $c_{ijkl} = c_{klij}$
(à l'équilibre thermique) :

Les constantes : 21

même les constantes par le son.

En milieu isotrope : 2 c_{11}, c_{12}


Ex : appuyer sur une barre :



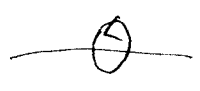
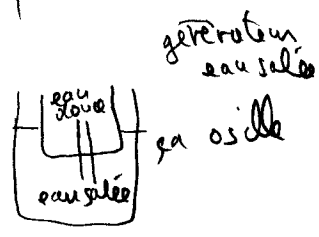
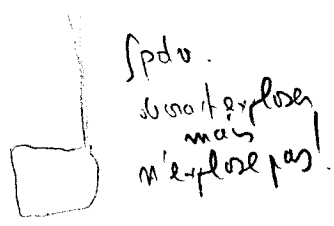
Rapport avec la constante d'élasticité E et le coefficient de Poisson ν :
^{d'Young}

Ballon: ex: $T_{ij} = \sum C_{ijkl} \epsilon_{kl}$ ne couvre pratiquement aucun cas:

- ni non linéarité
- ni caoutchouc: ballonde bobor
- ni hysteresis

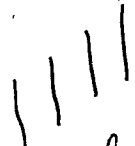
C-T  les petits rists et le gros se gonfle.
Phénomène que les propriétés changent au cours de l'extension

Mais il y a un cas particulier où ça marche.



Onde de Rayleigh. propagation plus lente. elliptique
à la fois longitudinale et transversale.
→ explique les dégâts causés par les tremblements de Terre

L'énergie ne se propage pas dans la direction de l'onde.

L'onde plane n'existe pas: 
équiphase avec derrière.

laser: onde plane parce qu'un $1\text{mm} = 1000 \lambda$ d'onde.

$\text{div } E = \rho$
piézo = mélange de ρ densité de charge.
de ϵ électrostatisme et de déformation.

Le coeff^S piézo magnétique sont négligeables.

énergie piézo et énergie totale: coefficient de couplage.
c'est la mécanique qui le couple.

Interaction acousto-optique.

Application: