

L 'Effet Piézo-électrique

« Propriété de se polariser électriquement sous l'action d'une contrainte mécanique et réciproquement de se déformer lorsqu'on leur applique un champ électrique »

L 'effet piézo-électrique direct :

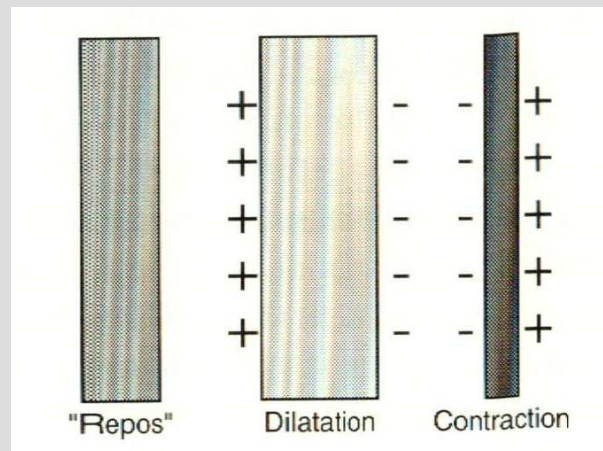
Les contraintes mécaniques (compression, dilatation, variation de température) de certains cristaux (le quartz en particulier) font apparaître des charges électriques de signes opposées sur les faces du cristal soumises à la contrainte. Il apparaît un dipôle électrique : on dit que le quartz est piézo-électrique.

Dans les sondes échographiques, le quartz est remplacé par des lames de céramiques « sandwichées » entre 2 armatures métalliques (module piézo-électrique très supérieur à celui du quartz)

L 'effet piézo-électrique inverse :

Le quartz piézo-électrique varie d 'épaisseur sous l 'effet d 'une différence de potentiel appliquée sur les armatures métalliques accolées aux deux faces du cristal.

Cette variation d 'épaisseur est proportionnelle à la différence de potentielle imposées aux armatures.



Théorie de l'élasticité :

La levée des contraintes mécaniques ou électriques exercées sur le cristal se solde par un retour à l'épaisseur initiale.

Cela n'est pas instantané : l'épaisseur du cristal oscille un certain temps entre les épaisseurs de part et d'autre de sa valeur d'équilibre.

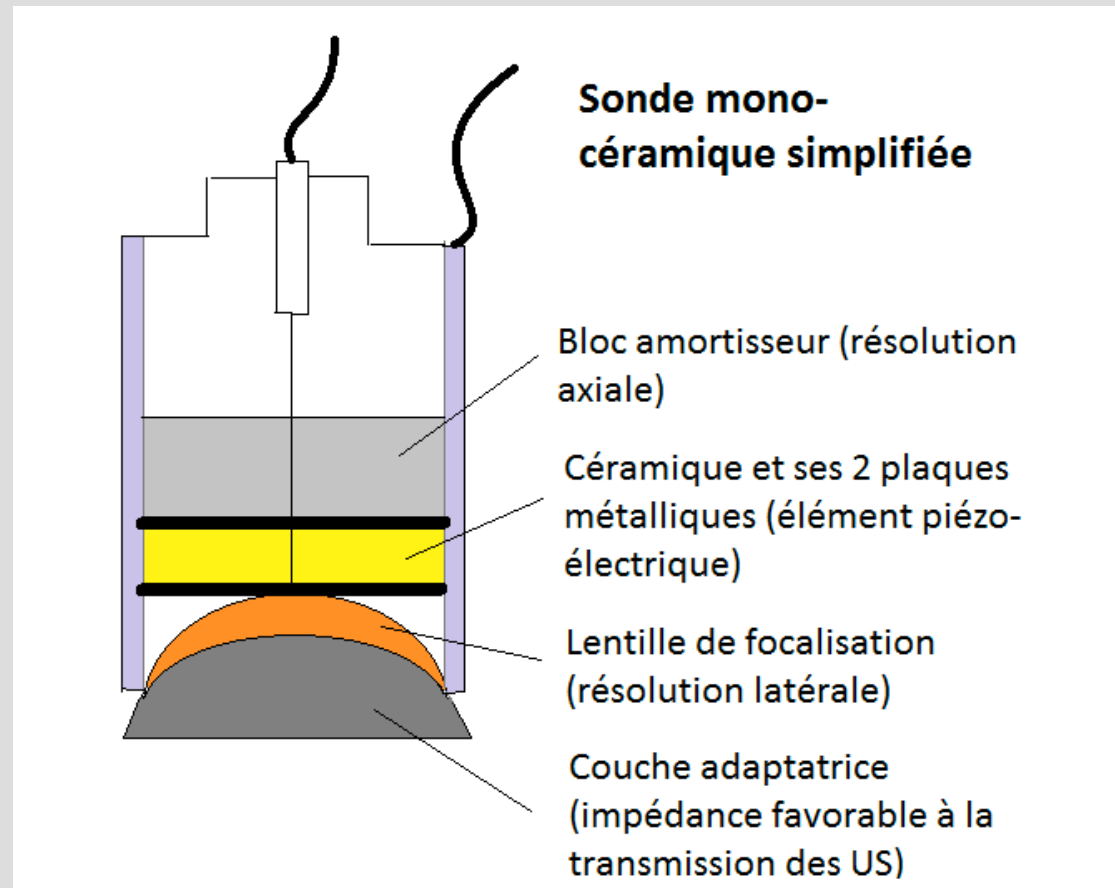
La fréquence de cette oscillation est appelée fréquence de résonance (fréquence de vibration du cristal). Elle dépend de la célérité du son dans le cristal et de l'épaisseur de la lame de quartz.

Application pratique :

Si les faces de la céramique sont soumises à un champ électrique alternatif, la céramique devient une source vibratoire qui émet des ultra-sons (effet piézo-électrique inverse).

Les contraintes mécaniques dues aux variations de pression des ondes réfléchies dans l'organisme, font apparaître à la surface de la céramique de la sonde, des différences de potentiel (effet piézo-électrique direct).

Si la sonde est émettrice, pendant 2msec, elle est réceptrice le reste du temps. soit 998msec par seconde.



Partant de ce principe piézo-électrique, voici la représentation simplifiée d'une sonde mono-céramique. Nous verrons l'importance du bloc amortisseur et de la focalisation dans les cours sur la résolution...