

Séance du 26 mars 2012 :

*Mise en évidence de l'importance du gel échographique*

### Protocole expérimentale 1 :

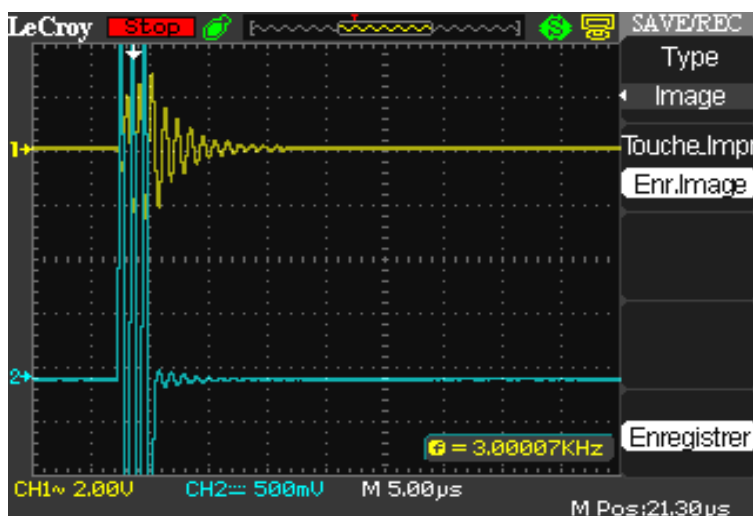
A l'aide d'un transducteur, positionné sur un bloc transparent (cf la photo ci-dessous), on émet un faisceau d'ondes. Pour cette première expérience, on ne met pas de gel entre le transducteur et le bloc.

Ici, le transducteur est à la fois émetteur et récepteur. On cherche donc à observer ce que le transducteur reçoit comme signal.



### Observations :

A l'oscilloscope, on peut observer le signal ci-dessous :



*En jaune : le signal émis par le transducteur*

*En bleu : le signal carré issu du GBF de fréquence 1MHz*

On peut voir sur l'oscilloscope (en jaune) seulement le signal émis par le transducteur. Ensuite, le signal est totalement plat.

### **Interprétations :**

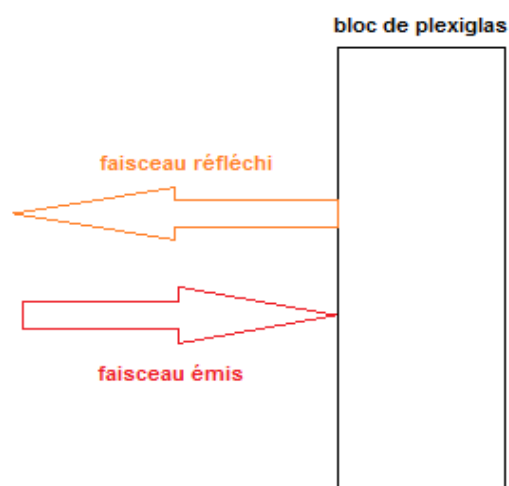
Le signal est plat, il n'y a donc aucune transmission du faisceau à travers le bloc de plexiglas. Ceci est dû aux phénomènes de réflexion. En effet, on sait que le coefficient de réflexion s'écrit :

$$r = \left( \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1} \right)^2$$

Sans gel échographique, le transducteur n'adhère pas totalement à la paroi du bloc de plexiglas, on a donc une interface air-plexiglas.

Ici,  $Z_1 = Z_{\text{air}}$  est l'impédance de l'air et  $Z_2 = Z_{\text{plexiglas}}$  l'impédance du bloc de plexiglas. Dans les tables, on trouve  $Z_{\text{air}} \approx 4,15 \cdot 10^2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  et  $Z_{\text{plexiglas}} \approx 3,25 \cdot 10^6 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ .

On constate que les impédances de l'air et du bloc de plexiglas sont très différentes, on a donc un coefficient de réflexion à peu près égal à 1, ce qui veut dire que la réflexion des ondes est totale. Ainsi aucune onde n'est transmise. C'est pourquoi le transducteur ne reçoit aucune onde et que le signal de l'oscilloscope est plat.

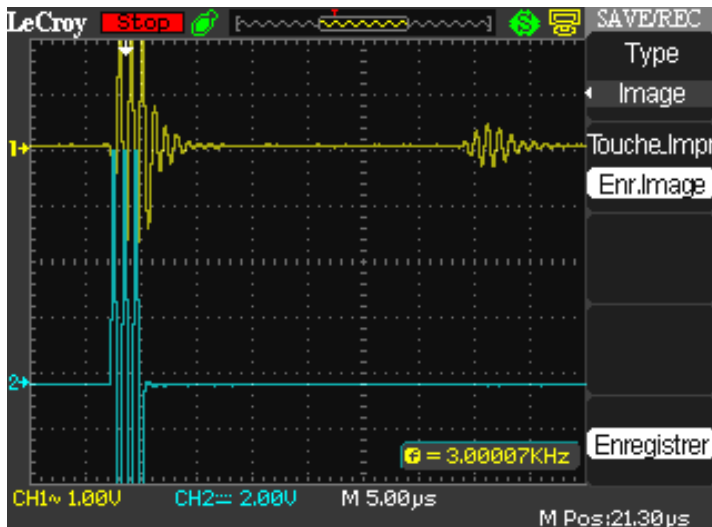


*Schéma des réflexions à la surface du bloc plexiglas sans gel échographique*

## Protocole expérimental 2 :

On réitère l'expérience précédente en appliquant cette fois-ci du gel échographique entre le transducteur et le bloc de plexiglas.

## Observations :



*En jaune : le signal émis et reçu par le transducteur*

*En bleu : le signal carré issu du GBF de fréquence 1MHz*

Le signal jaune présente 2 salves : la première correspond au signal émis par le transducteur, la deuxième correspond au signal reçu par le transducteur.

## Interprétations :

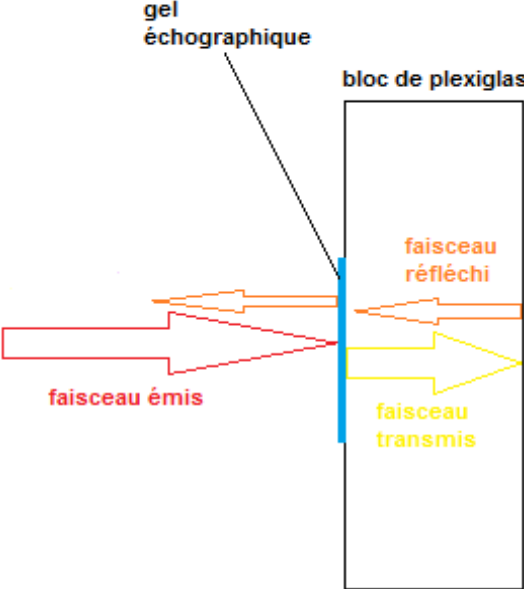
On a vu précédemment que le coefficient de réflexion avait pour expression :

$$r = \left( \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1} \right)^2$$

Cette fois-ci, on a une interface gel échographique-bloc de plexiglas (et non plus air-plexiglas comme dans l'expérience précédente). On trouve dans les tables  $Z_{\text{gel}} \approx 1,48 \cdot 10^6 \text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  et on a vu que  $Z_{\text{plexiglas}} \approx 3,25 \cdot 10^6 \text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ . En faisant le calcul on trouve donc  $R \approx 0$ . La réflexion est donc quasiment nulle et le faisceau est transmis.

Au contact de la deuxième interface, une partie de ce faisceau est réfléchi et l'autre est transmise. C'est cette partie réfléchi que le transducteur reçoit; elle correspond à la deuxième salve du signal jaune.

L'amplitude observée de cette deuxième salve est significativement moins importante que celle du signal émis. En effet, il faut prendre en considération les phénomènes d'absorption.



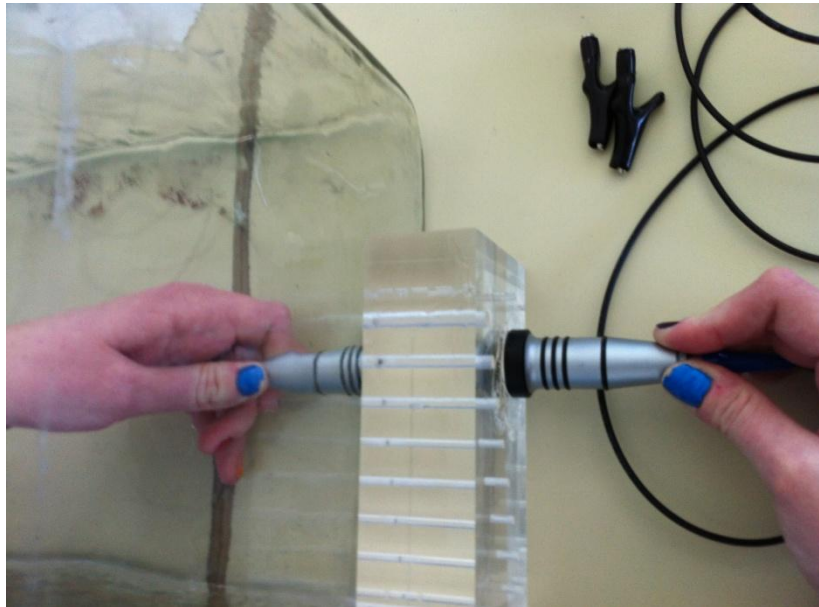
*Schéma des réflexions à la surface du bloc plexiglas avec du gel échographique*

Séance du 26 mars 2012 :

*Mise en évidence du rôle des différentes interfaces*

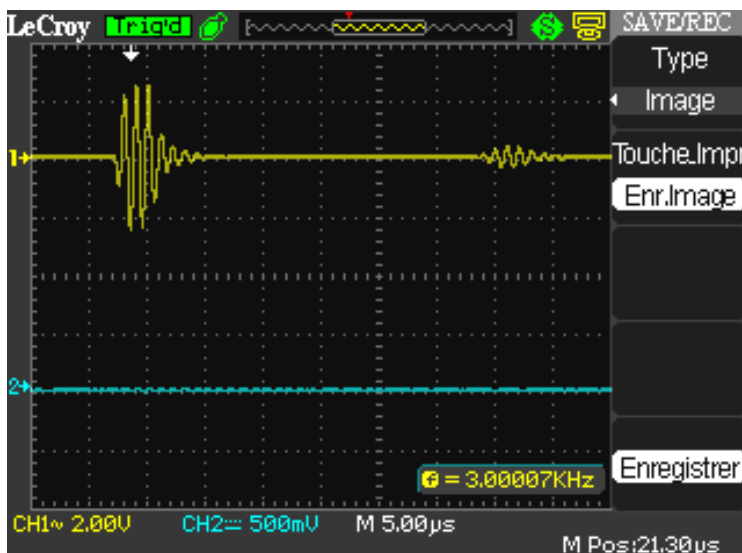
### Protocole expérimental 1 :

Pour cette expérience on considère deux milieux différents : verre et plexiglas tous les deux d'impédance de l'ordre de  $10^6$  et on utilise deux transducteurs : un faisant office d'émetteur (à droite sur la photo) et un autre faisant office de récepteur (à gauche sur la photo).



On fait une première manipulation en accolant le bloc de plexiglas et la cuve en verre sans appliquer de gel entre les deux.

### Observations :



*En jaune : le signal envoyé par le récepteur*

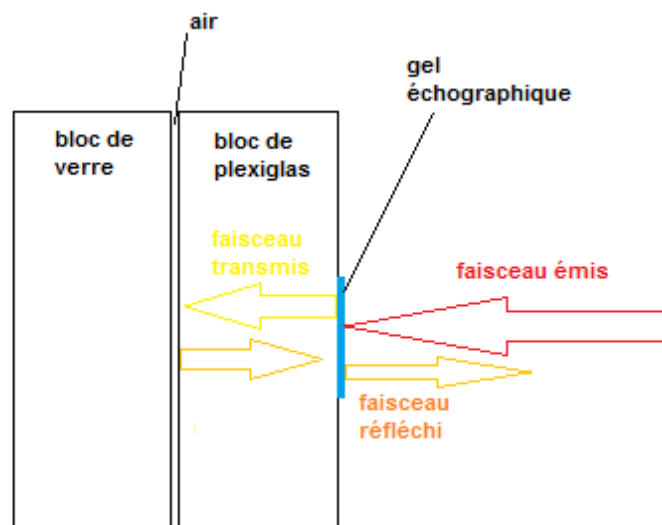
*En bleu : le signal renvoyé par le récepteur*

On constate que le signal bleu est plat. En revanche, le signal jaune présente deux salves comme dans l'expérience précédente.

### Interprétations :

Le signal bleu étant plat, cela implique que le deuxième transducteur (celui faisant office de récepteur) ne reçoit aucun signal. En effet, pour que le faisceau émis atteigne le récepteur, il doit franchir une interface plexiglas-air. Cependant, comme nous l'avons vu précédemment, le phénomène de réflexion est quasi totale pour ce genre d'interface, il n'y a donc aucune onde transmise, d'où le signal plat.

Le signal jaune présente deux salves. La première salve correspond au faisceau d'ondes émis. La deuxième correspond au faisceau réfléchi après la première interface plexiglas-air. On se retrouve dans la même situation que dans l'expérience précédente.



*Schéma des réflexions à la surface des blocs plexiglas avec du gel échographique sur la première surface*



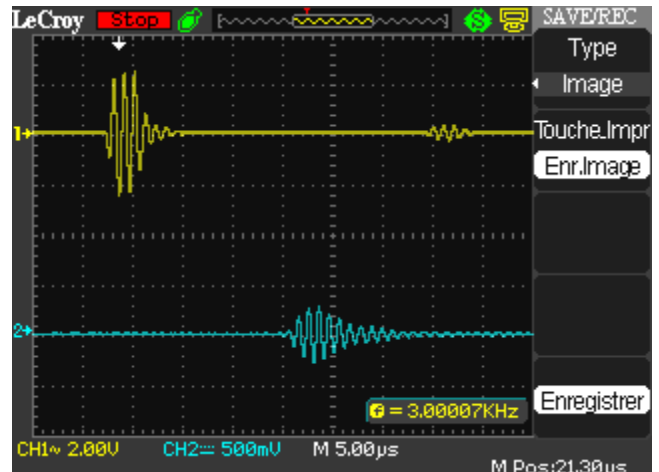
## Protocole expérimental 2 :

On reprend la même expérience que ci-dessus. Cependant, on applique maintenant du gel échographique entre le bloc de plexiglas et le bloc de verre.

## Observations :

*En jaune : le signal émis et reçu par le récepteur*

*En bleu : le signal reçu par le récepteur*

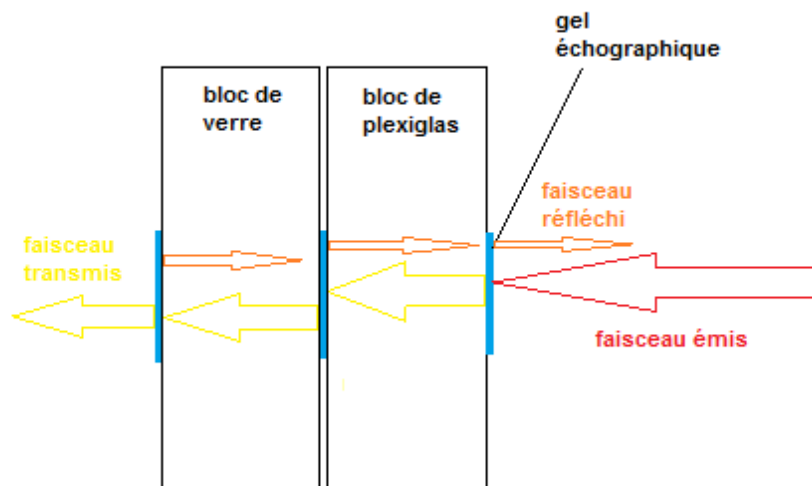


Le signal bleu présente cette fois-ci une salve, contrairement à l'expérience précédente. Le signal jaune présente toujours deux salves. Cependant on peut observer que la deuxième salve présente une amplitude beaucoup plus faible que précédemment.

## Interprétations :

Le signal jaune présente deux salves. La première correspond au faisceau d'ondes émis. La deuxième salve correspond au signal réfléchi après la traversée des deux blocs. Du fait de la distance parcouru par le faisceau d'ondes et des phénomènes d'absorption, l'amplitude du faisceau réfléchi, récupéré par l'émetteur, est très faible.

Contrairement à l'expérience précédente, le signal bleu présente une salve. Elle correspond au signal transmis récupéré par le récepteur. La présence du gel échographique entre les différents blocs permet d'avoir une réflexion quasi-nulle à chaque interface. Ce pour cela qu'on a transmission des ondes à travers les deux blocs.



*Schéma des réflexions à la surface des blocs plexiglas avec du gel échographique sur toutes les surfaces*