Principe de l'échographie 34506

NOTICE

Scannez
et découvrez !

Pour scanner, téléchargez l'app Unitag gratuite sur unitag.io/app

Retrouvez l'ensemble de nos gammes sur : www.pierron.fr

PIERRON
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA • CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France
Tél. : 03 87 95 14 77 • **Fax :** 03 87 98 45 91
E-mail : education-france@pierron.fr

Présentation

1 - Introduction

Ce dispositif reproduit la technique de l'échographie pour imager un organe du corps humain, en exploitant la réflexion des ultrasons par cet organe.

Il comprend une boîte opaque, dont le couvercle et le fond sont quadrillés, et une sonde extérieure (ensemble émetteur-récepteur ultrasons) connectée à un indicateur lumineux (« bargraphe »).

L'expérience consiste à trouver la position et l'image de l'objet (« organe ») qui est caché à l'intérieur de la boîte (« corps »), en exploitant le principe de l'échographie. Pour cela, on balaye la surface du couvercle à l'aide de la sonde à ultrasons. On repère, sur le quadrillage, les positions de la sonde pour lesquelles le signal réfléchi est maximum, à l'aide du bargraphe. On reconstitue ainsi la forme et la position de l'objet, à la résolution du dispositif près..

2 - Contenu de l'emballage

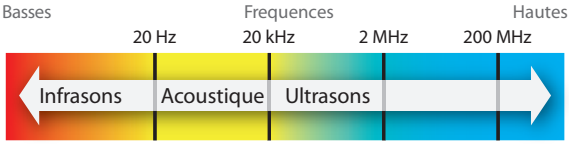
- Une sonde à ultrasons muni d'un bargraphe
- Une boîte opaque avec couvercle
- Dix cubes colorés
- Une valise de rangement
- Une notice

Caractéristiques

- Matière de l'enceinte : mousse
- Matière des objets : PVC expansé
- Pas du quadrillage : 20 x 20 mm
- Taille des cubes colorés : 20 x 20 mm
- Alimentation : une pile 9 V (non fournie)
- Dimensions de la sonde (L x l x h) : 130 x 60 x 40 mm
- Dimensions de l'enceinte (L x l x h) : 350 x 220 x 70 mm

Qu'est-ce que les ultrasons ?

Les ultrasons sont des ondes de pression sonores qui se déplacent à travers la matière (gaz, liquides et solides) à une fréquence supérieure à celles audibles par l'Homme (c-à-d des fréquences de 20 Hz à 20 kHz).

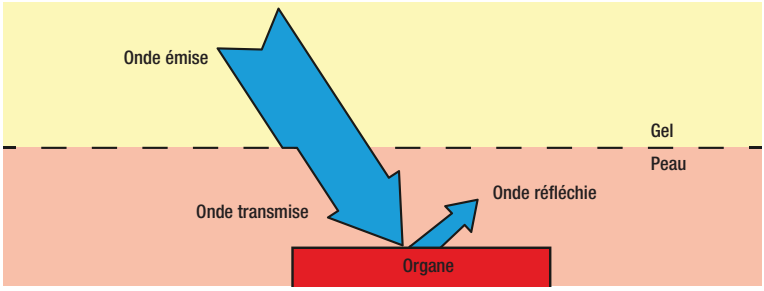


Principe de l'échographie

Une échographie est une technique d'imagerie médicale qui utilise les ondes ultrasonores. Ce type d'examen est généralement prescrit pour le suivi d'une grossesse mais est également mis en oeuvre pour la recherche des anomalies telles que des malformations, des tumeurs ou des kystes, dans n'importe quelle partie du corps.

L'échographie consiste à exposer à des ondes ultrasonores, les tissus ou les organes que l'on souhaite observer. Ces ondes interagissent avec les différentes structures selon leur densité, et reviennent à la sonde qui les interprète et restitue une image en temps réel sur un écran.

L'échographie utilise donc les propriétés de transmission, de réflexion et d'absorption des ondes ultrasonores par les différents tissus cellulaires. Ainsi, pour réaliser l'échographie d'un organe, on place une sonde, possédant un émetteur et un récepteur ultrasons, en contact avec la peau, au plus près de l'organe. On utilise un gel pour améliorer le contact entre la sonde et la peau, afin que le son entre bien dans le corps et ne se réfléchisse pas sur la peau. Quand l'émetteur produit un ultrason, celui-ci pénètre les tissus jusqu'à ce qu'il rencontre une structure produisant sa réflexion : l'ultrason est en partie absorbé par les éléments qui compose la dite structure et en partie réfléchi vers la sonde, comme le serait la réflexion de la lumière par un miroir.



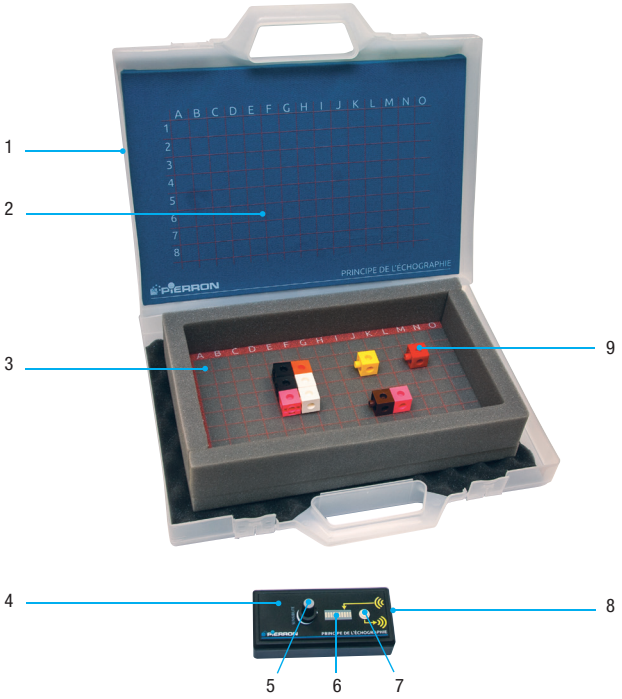
Généralités

Plus la structure provoquant la réflexion est éloignée de la sonde, plus le signal réfléchi mettra du temps à revenir. L'écho qui en résulte est enregistré et donne des informations sur la position et la densité des tissus rencontrés.

Deux grandeurs sont mesurées puis interprétées informatiquement :

- **l'amplitude du signal reçu** qui dépend du changement de milieu. Par exemple, entre deux tissus mous, il y a peu de réflexion mais entre un tissu mou et un os, la réflexion est importante. Sur une échographie, les tissus qui ne renvoient pas d'échos paraissent noirs alors que ceux qui réfléchissent totalement les ultrasons paraissent blancs. Les nuances de gris correspondent à des réflexions partielles, plus ou moins importantes.
- **la mesure de la durée qui sépare l'émission de la réception de chaque écho** permet, connaissant la célérité des ondes ultrasonores dans le milieu observé, de déterminer les dimensions de l'organe observé.

Description



1 : Valise de rangement
2 : Couvercle quadrillé
3 : Enceinte en mousse
4 : Sonde
5 : Réglage de la sensibilité
6 : Bargraphe
7 : Bouton de déclenchement
8 : Couple émetteur-récepteur ultrason
9 : Cube 20 x 20 mm (10 x)

1 - Transmission, réflexion et absorption

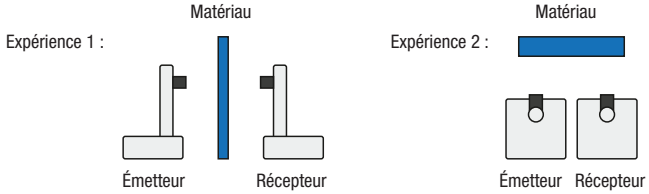
Nous étudions, ici, le comportement aux ultrasons des différents matériaux qui composent la maquette à savoir : le tissu (du couvercle), le plastique (des cubes) et la mousse (de l'enceinte).

1.1. Matériel nécessaire :

- ❏ Un émetteur ultrasons, réf. 32380.10 ou 05226.10
- ❏ Un récepteur ultrasons, réf. 32304.10 ou 05225.10
- ❏ Un GBF
- ❏ Un oscilloscope

1.2. Protocole

- Connecter l'émetteur ultrasons au GBF (fréquence 40 kHz).
- Connecter le récepteur sur le voie **A** de l'oscilloscope.
- Régler l'oscilloscope de sorte à obtenir un signal lorsque le récepteur est placé en face de l'émetteur.
- Pour chacun des trois matériaux (tissu, plastique et mousse) faire les expériences suivantes :



Pour l'expérience 1, l'émetteur doit être très proche du matériau.

- Reporter les résultats des expériences dans le tableau ci-dessous. On indiquera « 1 » lorsque l'onde est transmise ou réfléchie et « 0 » lorsque l'onde n'est ni transmise, ni réfléchie.

Milieu	Air	Tissu	Plastique	Mousse
Transmission				
Réflexion				

Les résultats des expériences devraient faire apparaître que le tissu transmet les ultrasons, le plastique les réfléchit et la mousse les absorbe (ils sont ni transmis, ni réfléchis).

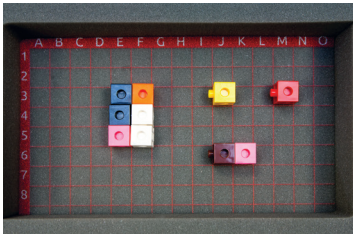
2 - Étude de l'échographie

2.1. Objectif

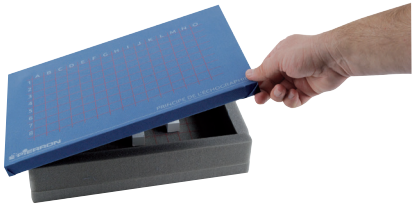
L'objectif de ce T.P. est de retrouver combien de cubes ont été placés dans l'enceinte en mousse et quelle est leur position.

2.2. Protocole

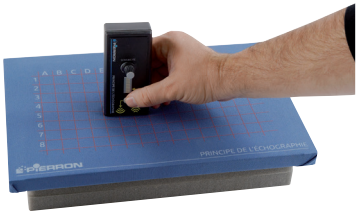
- Placer le nombre de cubes *(9)* souhaités dans l'enceinte en mousse *(3)* en repérant leur position à l'aide du quadrillage au fond de l'enceinte. Il est possible d'assembler les cubes pour leur conférer une forme particulière, par exemple.
  Veillez à ce que cette opération soit effectuée à l'abri des regards des élèves.



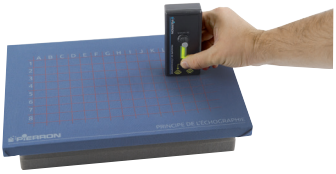
- Positionner le couvercle quadrillé *(2)* sur l'enceinte en mousse *(3)*.



- Au moyen de la sonde *(4)*, mettre en contact le couple émetteur-récepteur ultrasons *(8)* avec le couvercle quadrillé *(2)*. Tout en appuyant sur le bouton de déclenchement *(7)* de la sonde, balayer la surface du couvercle. On pourra par exemple procéder colonne par colonne.



- Lorsque la sonde se situe à la verticale d'un des cubes, les LED du bargraphe *(6)* s'allument.



- Les élèves pourront reporter les résultats qu'ils ont obtenus dans un tableau tel que celui présenté ci-dessous, où ils griseront (ou cocheront) les cases à la verticale desquelles le bargraphe de la sonde s'est allumé :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															

- Comparer alors les positions relevées par les élèves à celles où avaient été disposés les cubes.

Nous avons doté la sonde d'un réglage de la sensibilité *(5)*. Nous vous conseillons de régler la sensibilité au minimum (bouton tourné au maximum vers la gauche). Ainsi, aucun retour ne devrait être reçu lorsque l'onde ne rencontre aucun obstacle entre le couvercle et la mousse.

Pour déterminer précisément la position des cubes dans l'enceinte, nous vous conseillons de balayer le couvercle colonne par colonne en prenant comme repère les deux sigles de la sonde positionnés ainsi sur le quadrillage : .

1 - Entretien

Aucun entretien particulier n'est nécessaire au fonctionnement de votre appareil.
Toutes les opérations de maintenance ou de réparation doivent être réalisées par PIERRON - ASCO & CELDA. En cas de problème, n'hésitez pas à contacter le Service Clients.

2 - Garantie

Les matériels livrés par PIERRON - ASCO & CELDA sont garantis, à compter de leur livraison, contre tous défauts ou vices cachés du matériel vendu. Cette garantie est valable pour une durée de 2 ans après livraison et se limite à la réparation ou au remplacement du matériel défectueux. La garantie ne pourra être accordée en cas d'avarie résultant d'une utilisation incorrecte du matériel.
Sont exclus de cette garantie : la verrerie de laboratoire, les lampes, fusibles, tubes à vide, produits, pièces d'usure, matériel informatique et multimédia.
Certains matériels peuvent avoir une garantie inférieure à 2 ans, dans ce cas, la garantie spécifique est indiquée sur le catalogue ou document publicitaire.
Le retour de matériel sous garantie doit avoir notre accord écrit.
Vices apparents : nous ne pourrons admettre de réclamation qui ne nous serait pas parvenue dans un délai de quinze jours après livraison au maximum. À l'export, ce délai est porté à un mois.
La garantie ne s'appliquera pas lorsqu'une réparation ou intervention par une personne extérieure à notre Société aura été constatée.

PIERRON
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA
CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France
Tél. : 03 87 95 14 77
Fax : 03 87 98 45 91
E-mail : education-france@pierron.fr