

Maquette R.O

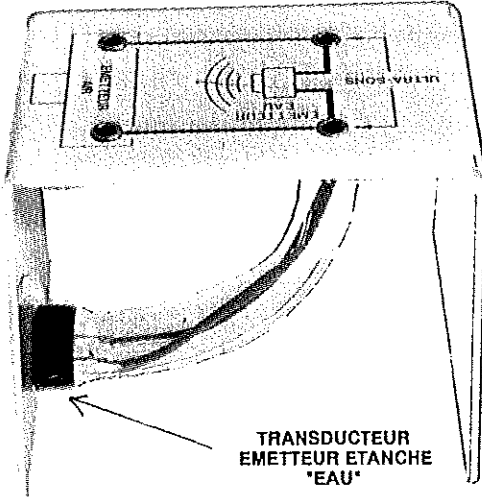
Mise en évidence et calcul de la vitesse du son dans l'eau Principe du Sonar – Atténuation dans l'eau – Longueur d'onde Comparaison entre la vitesse du son dans l'air et dans l'eau

Expérimentations réalisées à l'aide de maquette R.O et l'ensemble d'ultrasons EME40

Deux transducteurs étanches montés sur deux supports, comportant le plateau de connexion (doublées bananes de diamètre 4 mm) permettent à l'aide de l'ensemble EME40 ou d'un générateur type GBF de réaliser les expériences suivantes: longueur d'onde dans l'eau, vitesse du son dans l'eau, comparaison et visualisation de la vitesse du son dans l'air et dans l'eau.

Présentation de l'ensemble R.O

Module support émetteur



TRANSDUCTEUR EMETTEUR ETANCHE "EAU"

Description des deux modules support de l'ensemble R.O:

Matériau: PVC rigide épaisseur 2,5 mm

Sérialgraphie: Schéma de connexion, indication du niveau d'eau (mini/maxi)

Plateau de connexion: Douilles bananes de diamètre 4 mm

Isolation et protection des transducteurs: Étanchéité assurée par tuyaux en PVC transparent, joints en silicone

DIMENSIONS

Largeur: 110 mm

Hauteur: 85 mm

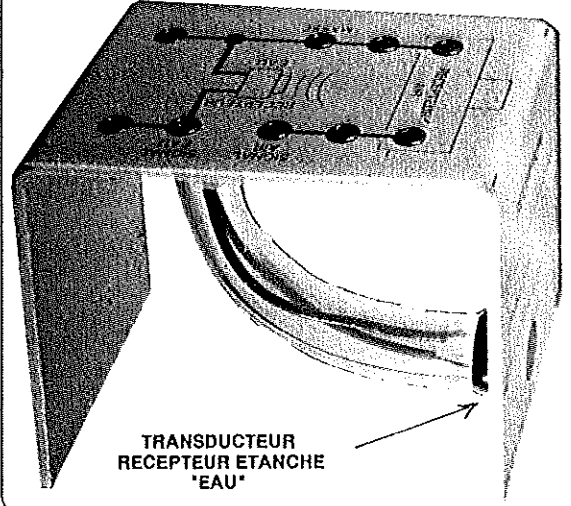
Profondeur: 70 mm

Poids

Support émetteur 110 gr.

Support récepteur 120 gr.

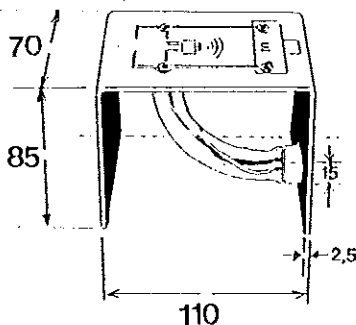
Module support récepteur



TRANSDUCTEUR RECEPTEUR ETANCHE "EAU"

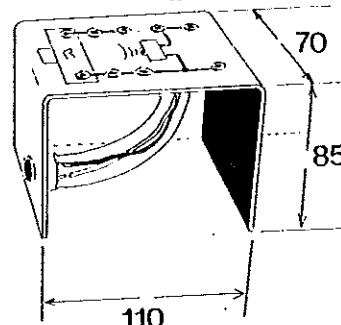
Le module support **EMETTEUR**: Connexions: 2 douilles pour signal émetteur en provenance de générateurs GBF ou EME40 2 douilles pour insérer un module ultrason EMETTEUR dans l'air Le transducteur émetteur dans l'eau est soudé en parallèle sur le module émetteur dans l'air

Emetteur



Connexions sur le dessus des supports:

Récepteur



Spécifications du module support **RECEPTEUR**: Connexions: 6 douilles pour la partie récepteur dans l'air, dont deux pour insérer le module récepteur air 3 douilles pour le récepteur eau (soudé par le dessous) Le récepteur eau et le récepteur air ont la masse commune

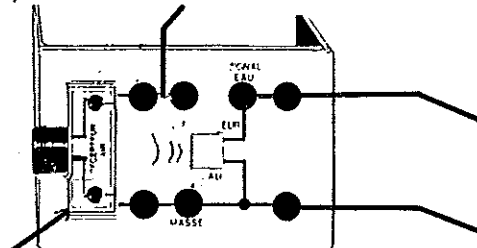
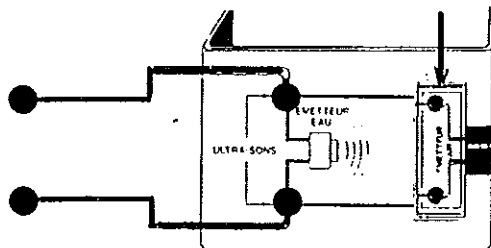
Module support émetteur

Module 2 plots (avec transducteur EMETTEUR "AIR") inséré

Module support récepteur

SIGNAL RECEPTEUR "AIR"

SIGNAL EMETTEUR en provenance du générateur GBF ou EME40



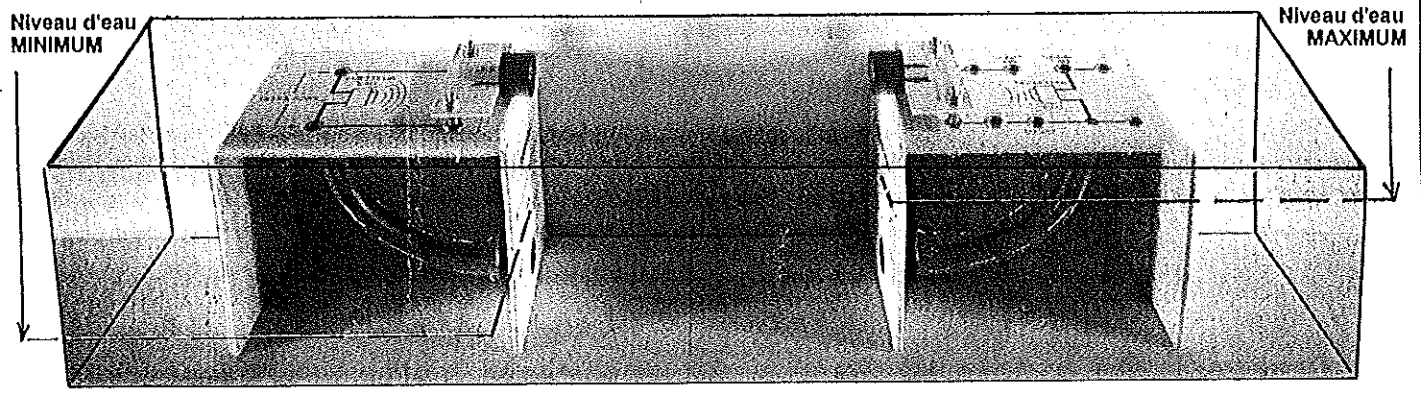
SIGNAL RECEPTEUR "EAU"

MASSE COMMUNE

Modules 2 plots (avec transducteur RECEPTEUR "AIR") inséré

Niveau d'eau MINIMUM

Niveau d'eau MAXIMUM



MAQUETTE R.O.

Présentation

Cette maquette permet de comparer et de visualiser la différence de vitesse de propagation du son dans un milieu liquide (eau) et dans un milieu gazeux (air), de calculer la vitesse de propagation du son dans l'eau, d'étudier le principe du sonar et de la longueur d'ondes.

Elle est constituée de 2 transducteurs étanches (utilisés dans les écho-sondeurs), fonctionnant à une fréquence ultrasonore d'environ 32 à 40 kHz dans l'eau.

Le dessus des supports dispose de douilles de diamètre 4 mm pouvant recevoir des modules récepteur et émetteur ultrasonore (à air). Cela permet de comparer la vitesse du son dans l'eau et dans l'air.

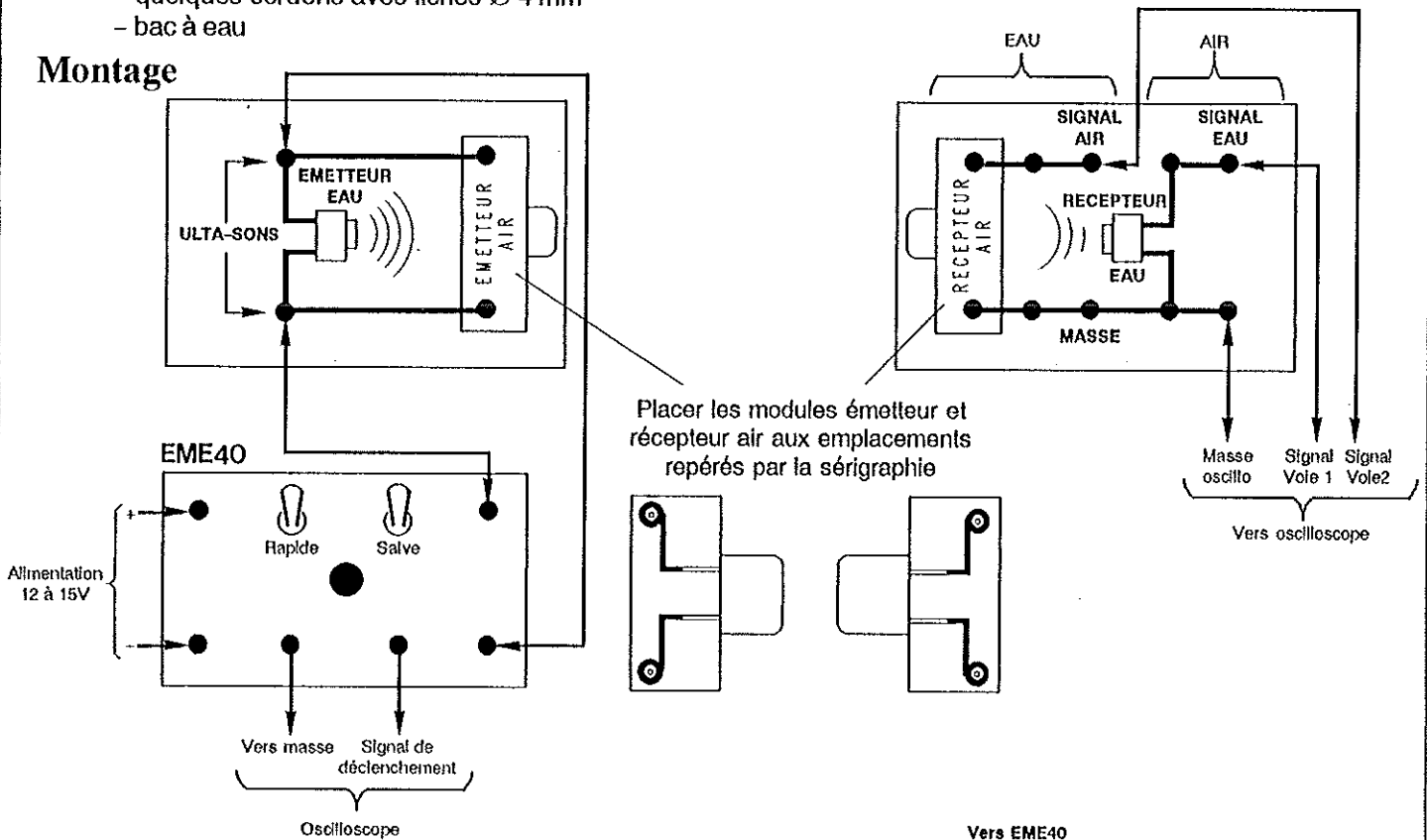
Pour les différentes manipulations, il est nécessaire de disposer d'un récipient ou d'un bac d'une longueur d'environ 40 cm pouvant contenir 3 à 5 cm d'eau. Un indicateur de niveau est sérigraphié sur chacun des supports.

Comparaison entre la vitesse du son dans l'air et dans l'eau

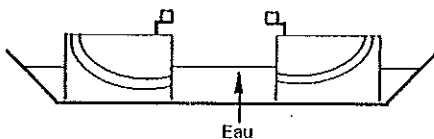
Matériel nécessaire:

- maquette R.O.
- EME40 alimenté en 12 ou 15V
- modules Récepteur et Emetteur US (pour l'air) livré avec EME40
- quelques cordons avec fiches Ø 4 mm
- bac à eau

Montage



Placer les 2 blocs module dans l'eau face à face.



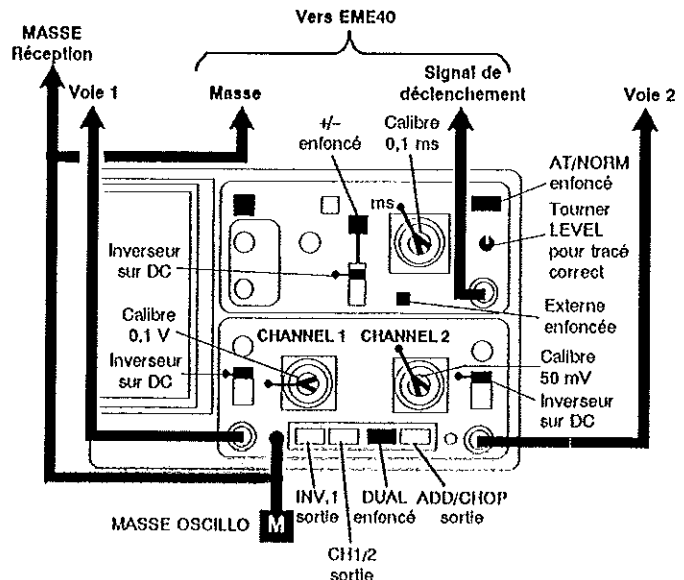
Remarque

Mettre les inverseurs de l'EME40 sur salve et rapide.

Régler le rapport cyclique sur mini pour n'obtenir que quelques impulsions de 40 kHz (environ 5) pour chaque salve.



Sortie de l'EME40

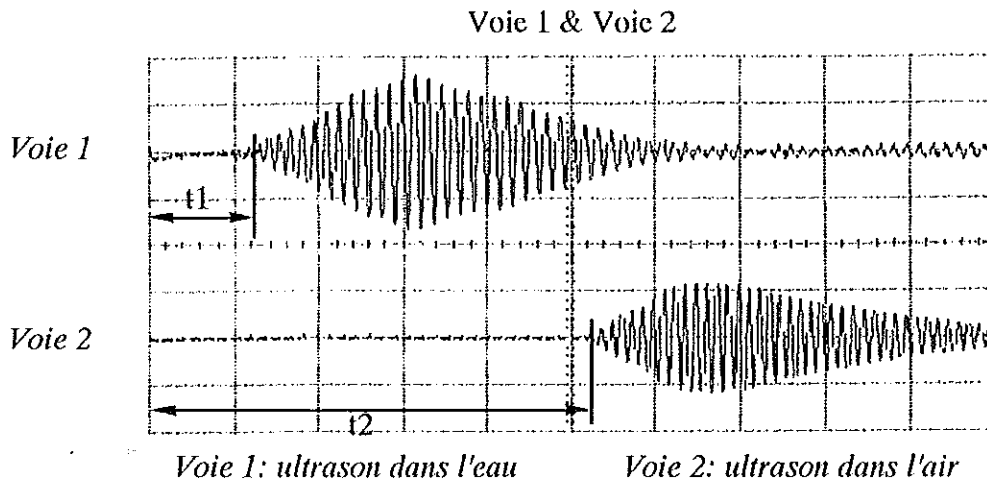


Visualisation sur oscillo Hameg 203

Exemple d'acquisition réalisée à l'aide d'un oscilloscope

--MENUFICHIER----- Numérisation des données de l'oscilloscope HM205-3 -----

<C>- Affichage Voie1 & Voie2.	<Esp>- Déclenchement.
<L>- Affichage Voie1 en fonction de Voie2.	<M>- Multiplicateur Par 10.
<P>- Point par Point / Ligne	<F>- Fin du Programme.
<I>- Fichier : ultrason.HAM	<1/2>- Excit. Repos Relais 1/2.



Acquisition réalisée à l'aide d'un oscilloscope HM205/3 connecté à un ordinateur PC (XT-AT) grâce à l'interface Electrome OSSI.

Calcul

Base de temps de l'oscilloscope: 0,1 ms par division, soit $t_1 = 1,2 \times 0,1 \text{ ms} = 120 \mu\text{s}$ soit $t_2 = 5,2 \times 0,1 \text{ ms} = 520 \mu\text{s}$.

La distance séparant l'émetteur du récepteur est de 17 cm, soit 0,17 mètre.

La vitesse du son dans l'air est de $v_2 = 0,17 : (520 \times 10^{-6}) = 327 \text{ m/s}$.

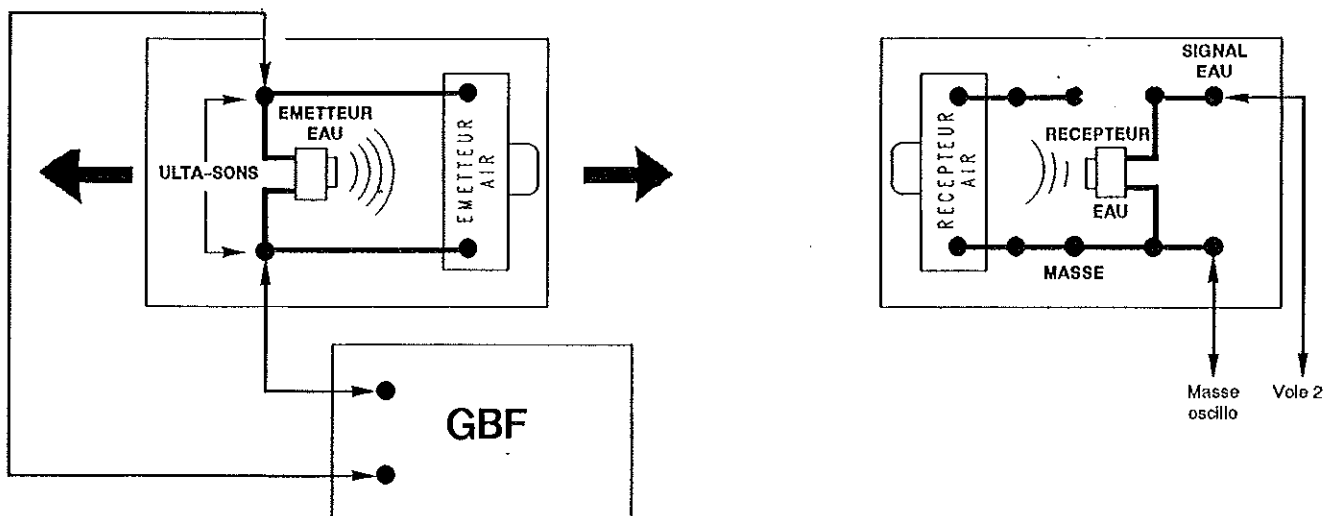
La vitesse du son dans l'eau est de $v_1 = 0,17 : (120 \times 10^{-6}) = 1416 \text{ m/s}$.

Vitesse du son dans l'eau mesuré par déphasage

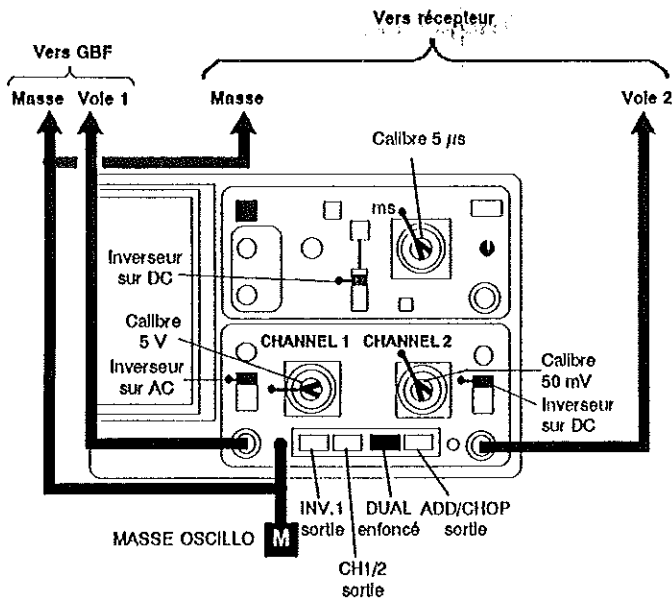
Matériel nécessaire

- maquette R.O.
- Générateur GBF
- quelques cordons avec fiches $\varnothing 4 \text{ mm}$
- une règle graduée

Montage



Voir page suivante pour le raccordement à l'oscillo.

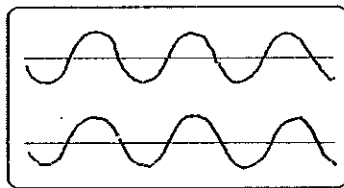


Remarque

Mettre l'inverseur de l'EME40 sur continu.

Faire varier la fréquence du GBF pour obtenir un signal maximum sur le récepteur. La fréquence relevée se situera aux alentours de 32 KHz.

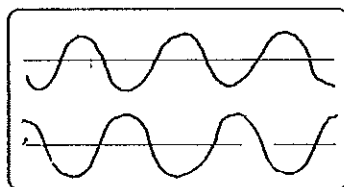
Mesure de la longueur d'onde



Voie 1 ----- signal de sortie du GBF appliqué sur l'émetteur

Voie 2 ----- signal aux bornes du récepteur

Déplacer le récepteur de façon à obtenir les 2 signaux en phase. Mesurer alors la distance comprise entre les 2 transducteurs. Eloigner ensuite le récepteur, un déphasage apparaît alors entre les 2 signaux.



Voie 1

Voie 2

Continuer à éloigner le récepteur. Lorsque les 2 signaux sont de nouveau en phase (soit après un déphasage de 360°), mesurer la distance de déplacement parcourue: 4,5 cm. L'on pourra en déduire que la vitesse se propage à environ 1440 m/s.