

## U20600 Tube de Kundt

## U20601 Sonde de microphone

## U20602 Boîtier à pile

### Instructions d'utilisation

11/02 ALF



Le jeu d'appareils constitué du tube de Kundt et de ses accessoires permet d'illustrer les ondes acoustiques stationnaires avec des extrémités de tube ouvertes ou fermées ainsi que de déterminer la longueur d'onde dans l'air ou dans d'autres gaz.

#### 1. Consignes de sécurité

- Protéger le microphone et le haut-parleur contre l'humidité.
- Tension externe de max. 5 V sur le câble de raccord du microphone.
- Ne pas nettoyer le corps en verre acrylique avec des nettoyants agressifs ou des solvants.

#### 2. Description, caractéristiques techniques

##### 2.1 Tube de Kundt

Le jeu d'appareils « tube de Kundt » comprend un tube en verre acrylique avec graduation et deux plaques finales amovibles à olives intégrées pour le remplissage du tube avec différents gaz. Un haut-parleur est incorporé à

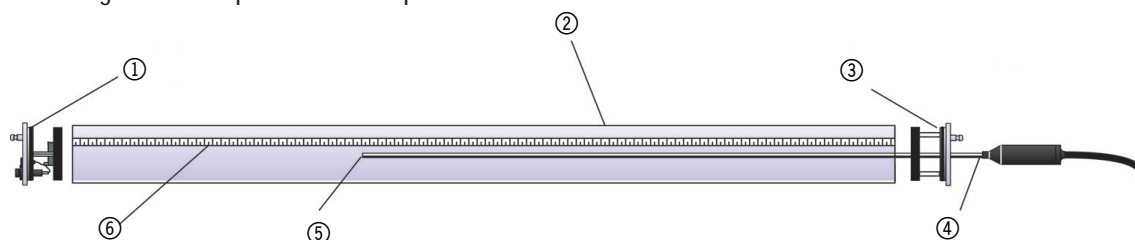
une extrémité ; de l'autre se trouve une perforation avec un guidage pour recevoir le piston mobile ou la sonde du microphone (U20600).

Deux fixations pour loger le tube de Kundt dans un trépied ainsi qu'un câble de raccord pour le haut-parleur complètent le jeu.

Longueur : 1 000 mm  
 Diamètre : 70 mm  
 Olive : Ø 7 mm  
 Echelle : 1 000 mm  
 Pas : mm et cm

##### Image :

- ① Plaque finale avec haut-parleur, douilles de 4 mm et olive
- ② Tube de résonance
- ③ Plaque finale avec perforation et guidage pour le logement du piston ou de la sonde du microphone
- ④ Sonde de microphone
- ⑤ Microphone
- ⑥ Graduation



## 2.2 Sonde de microphone

La sonde du microphone permet de mesurer les variations de la pression acoustique dans le tube de Kundt. Un microphone miniature est fixé à l'extrémité d'une longue tige en acier inoxydable. Il est relié au boîtier à pile (U20602) à l'aide d'un connecteur DIN à 5 pôles. Ce boîtier à pile permet le branchement d'un oscilloscope ou d'un voltmètre. L'adaptateur U20603 permet de relier directement la sonde du microphone au compteur numérique (U21000).



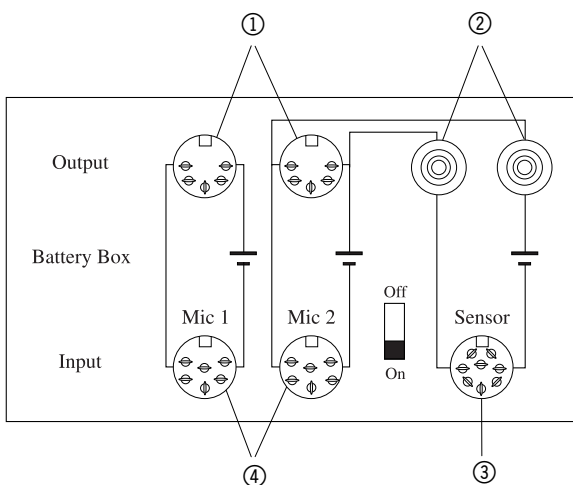
Gamme de fréquence du micro : 20 Hz à 20 000 Hz  
 Dimensions de la sonde : 740 mm x Ø 8 mm  
 Longueur du câble de raccord : 2 m

## 2.3 Boîtier à pile

Le boîtier à pile permet d'alimenter des microphones (par ex. U18030 ou U20601) et d'autres capteurs analogiques avec une tension de 5 V CC, permettant ainsi une connexion directe à un instrument de mesure ou à un oscilloscope.

L'appareil dispose d'un compartiment pour une pile alcaline 9 V qui fournit les 5 V CC requis via un régulateur. Deux douilles DIN à 6 pôles (180°) et une à 8 pôles (270°) sont disponibles comme canaux d'entrée. Deux douilles DIN à 5 pôles et deux douilles de sécurité de 4 mm permettent la connexion d'instruments de mesure.

Dimensions : 143 mm x 84 mm x 37 mm



- ① Douilles DIN pour la connexion d'instruments de mesure
- ② Douilles de sécurité de 4 mm pour la connexion d'un oscilloscope, d'un voltmètre ou d'une interface
- ③ Douille DIN pour la connexion de différents capteurs ou la sortie pour l'interface LabPro via un adaptateur
- ④ Douilles DIN pour la connexion de microphones

## Remarque :

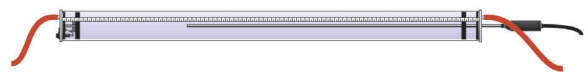
Si la sonde de microphone U20601 est utilisée en même temps qu'un oscilloscope, raccorder la sonde à l'entrée du capteur (3) et l'oscilloscope à la sortie (2).

## 3. Exemples d'expériences

### 3.1 Ondes stationnaires dans un tube fermé



### 3.2 Ondes stationnaires en dioxyde de carbone



### 3.3 Ondes stationnaires dans un tube avec une extrémité ouverte



### 3.4 Ondes stationnaires dans un tube ouvert



### 3.5 Modification de la colonne d'air Source acoustique : diapason ou haut-parleur



La réalisation des expériences nécessite en outre un générateur de fonctions (par ex. U21015) pour exciter le haut-parleur et un oscilloscope (par ex. U11175) pour représenter les nœuds et les ventres d'oscillation.

### 3.6 Déterminer la vitesse du son dans l'air

- Montage du tube de Kundt dans un trépied avec extrémités fermées et de la sonde du microphone ainsi que connexion d'un générateur de fonctions (par ex. U21015) et d'un oscilloscope (par ex. U11175).
- Application d'une fréquence  $f$  de 2 700 Hz sur le haut-parleur.
- Avec la sonde du microphone, explorer les nœuds et déterminer la distance à l'aide de la tige.
- On obtient une distance moyenne des nœuds voisins d'env. 6,3 cm.
- Il en résulte la longueur d'onde  $\lambda = 12,6$  cm.
- La vitesse du son peut être calculée à l'aide de la formule  $c = f \cdot \lambda$ .  
 $c = 2,7 \cdot 10^3 \cdot 12,6 \cdot 10^{-2} \text{ m/s} = 340 \text{ m/s}$