3B SCIENTIFIC® PHYSICS

Cuve à ondes PM02 1017591

Instructions d'utilisation

09/21 Alf/UD/GH

1 Appareil de commande
2 Ecran d'observation
3 Poignée de transport (pas visible)
4 Bassin d'eau
5 Tuyau d'écoulement
6 Dispositif de support avec niveau à bulle
7 Stroboscope flexible

1. Consignes de sécurité

Les éléments en verre de la cuve à ondes risquent de se casser.

- N'exposez pas la cuve à des charges mécaniques.

2. Matériel fourni

1 cuve à ondes avec miroir de projection, écran de visualisation et éclairage

1 appareil de commande

1 alimentation secteur

1 fiche universelle

1 module pour l'amorçage d'ondes droites

1 module pour l'amorçage d'ondes circulaires

1 module pour l'amorçage de deux ondes circulaires interférentes

1 tuyau

3 corps d'insertion pour la réflexion et la réfraction (prisme, lentille double concave et lentille double convexe)

4 corps d'insertion pour le montage d'une fente simple et d'une fente double

1 tuyau d'écoulement

3. Description

La cuve à ondes permet de démontrer des phénomènes fondamentaux sur les ondes à l'aide d'ondes d'eau rendues visibles.

Exemples d'expériences :

Amorçage d'ondes circulaires et d'ondes droites, réflexion, réfraction, diffraction, interférence, effet Doppler

La cuve à ondes est constituée d'un cadre en aluminium sur lequel est monté un bassin plat avec un fond en verre où se trouve un orifice avec tuyau d'écoulement pour permettre la purge d'eau. Une nivelle et pieds de nivellement permettent un ajustage horizontal de la cuve. Des variations de pression atmosphérique, dont la fréquence et l'amplitude sont définies au niveau de l'appareil de commande, permettent de générer des ondes droites ou circulaires dans l'eau. Une lampe DEL éclaire la cuve par le haut et fait office de stroboscope avec une fréquence asynchrone ou synchrone. Dans le cadre se trouve un miroir incliné (qui permet de projeter les ondes sur une plaque en verre mat

Diverses pièces d'insertion sont disponibles pour réaliser les expériences.

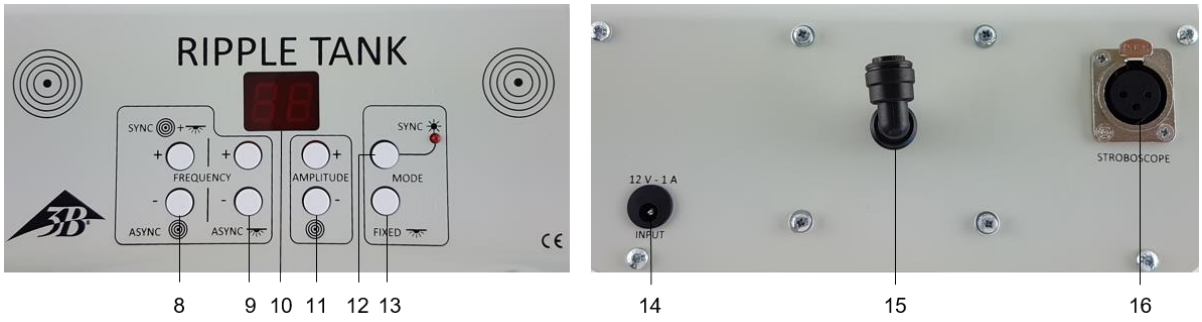
Sur l'appareil de commande, la fréquence du stroboscope ainsi que la fréquence et l'amplitude de l'excitateur d'ondes peuvent être réglées séparément. La fréquence réglée est affichée sur l'unité de commande.

Le stroboscope se branche au dos de l'appareil de commande au moyen d'une prise tripolaire. Pour exciter les ondes, enfichez le tuyau dans le raccordement (tube métallique) au dos de l'appareil et reliez-le au module souhaité pour l'excitation des ondes.

L'alimentation électrique est assurée par une alimentation enfichable.

Au dos de la cuve à ondes se trouve un tiroir permettant de ranger l'appareil de commande et les pièces accessoires.

3.1 Eléments de commande de l'appareil de commande



8 Boutons de réglage pour régler la fréquence excitatrice en mode synchrone

9 Boutons de réglage pour régler la fréquence excitatrice en mode asynchrone

10 Affichage de la fréquence

11 Boutons de réglage pour régler l'amplitude d'excitation

12 Inverseur pour modes synchrone et asynchrone

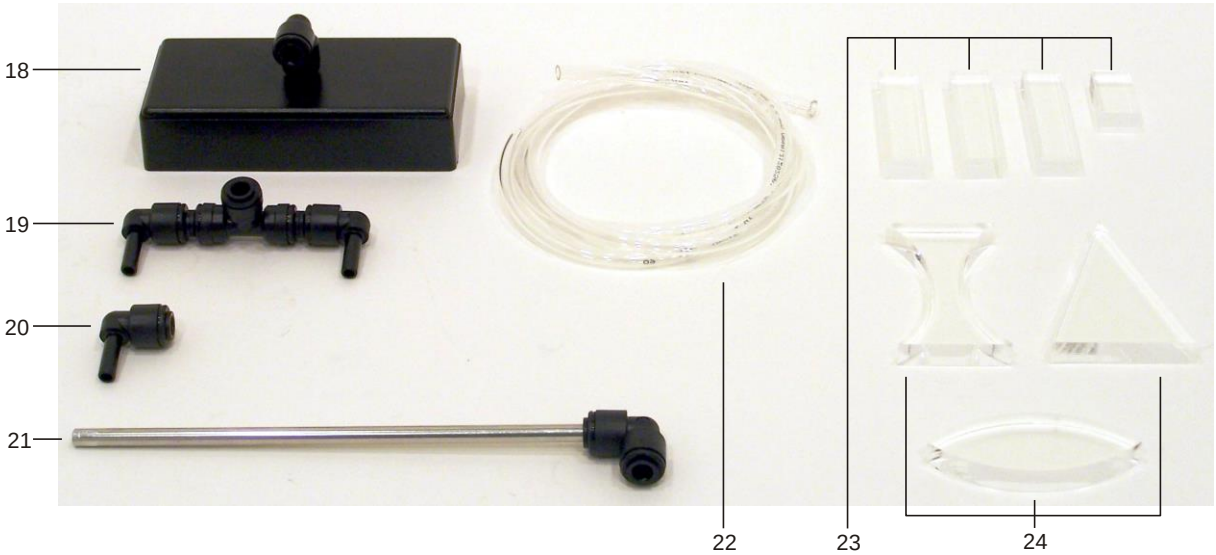
13 Interrupteur pour allumer / éteindre l'éclairage stroboscopique

14 Prise pour connexion de l'alimentation enfichable

15 Raccordement de tuyau

16 Connecteur pour le stroboscope

3.2 Accessoires



18 Module 1 pour l'excitation de fronts d'ondes droits

19 Module 2 pour l'excitation d'ondes circulaires interférantes

20 Module 3 pour l'excitation d'ondes circulaires

21 Tuyau de rallonge

22 Tuyau

23 Corps d'insertion pour le montage d'une fente simple et d'une fente double

24 Corps d'insertion pour la réflexion et la réfraction (prisme, lentille double concave et lentille double convexe)

4. Caractéristiques techniques

Dimensions :

Cuve :	env. 480x330x340 mm³
Espace de travail du verre:	env. 350 x 250 mm²
L'écran d'observation :	env. 400x320 mm²
Gamme de fréquence :	1 – 60 Hz, réglable par pas de 1 Hz
Tension d'alimentation :	12 V CC, 1A via alimentation secteur 100 – 240 V
Lampe stroboscopique :	DEL 3W, Ø=34 mm

5. Manipulation

Il est recommandé d'effectuer les expériences avec de l'eau distillée.

- Placer la cuve sur un support horizontal exempt de vibrations.
- Ajuster la cuve à l'horizontale avec la nivelle et les pieds de nivellement.
- Placez le tuyau d'écoulement dans le dispositif de serrage de la cuve de manière à ce qu'il soit orienté verticalement vers le haut.
- Fixez le stroboscope LED sur le côté de la cuve à l'aide du support magnétique.
- Pour monter une paroi de réflexion ou des fentes simples ou doubles, utilisez les pièces d'insertion correspondantes.
- Remplir la cuve d'eau distillée. Pour des expériences sur la réfraction jusqu'à env. 1 mm au-dessus des objets d'insertion, pour les autres expériences à env. 5 mm.
- Établissez la liaison entre l'appareil de commande et le stroboscope au moyen du câble tripolaire et branchez l'appareil de commande au secteur à l'aide de l'alimentation enfichable.
- Lors du démarrage, le mode synchrone est activé par défaut.
- Réglez d'abord la fréquence du stroboscope à zéro.
- Ajustez la hauteur et la position du stroboscope de manière à ce que la cuve à ondes soit entièrement éclairée.
- Enfichez le module excitateur souhaité dans le dispositif de support et fixez-le avec la vis moletée.
- Réglez la hauteur du module excitateur en modifiant la hauteur du dispositif de support et fixez-la au dos du dispositif à l'aide des deux vis moletées.
- Après l'expérience, vider la cuve par le tuyau de purge.
- Sécher soigneusement l'appareil pour éviter un entartrage.

6. Excitation d'ondes

La profondeur d'eau, la profondeur d'immersion des excitateurs ainsi que la fréquence et l'amplitude du vibrateur doivent être choisies avec soin pour optimiser la représentation des phénomènes à observer.

Des fréquences excitatrices et stroboscopiques synchrones permettent de réaliser des ondulations stationnaires.

Si la fréquence est modifiée, l'amplitude devra éventuellement être corrigée.

Pour certaines expériences (par ex. sur la diffraction et la réflexion), il peut s'avérer nécessaire de rendre plus nette l'image des ondes. Il suffit pour cela de modifier l'amplitude.

6.1 Excitation de fronts d'ondes droits

- Enfichez le tuyau de rallonge dans le logement du module 1 et fixez-le dans le dispositif de fixation.
- Choisissez la profondeur de pénétration en ajustant la hauteur du dispositif de fixation de manière à ce que le bord inférieur du module touche juste la surface de l'eau.
- Sur l'appareil de commande, régler la fréquence et l'amplitude souhaitées.

L'image d'une onde stationnaire ou se déplaçant lentement apparaît à l'écran d'observation.

- Procéder à un ajustage fin à l'aide du bouton tournant pour la fréquence.

6.2 Excitation d'ondes circulaires

- Enfichez le tuyau de rallonge dans le logement du module 3 et fixez-le dans le dispositif de fixation.
- Choisissez la profondeur de pénétration en ajustant la hauteur du dispositif de fixation de manière à ce que le bord inférieur du module touche juste la surface de l'eau.
- Sur l'appareil de commande, régler la fréquence et l'amplitude souhaitées.

L'image d'une onde stationnaire ou se déplaçant lentement apparaît à l'écran d'observation.

- Procéder à un ajustage fin à l'aide du bouton tournant pour la fréquence.

6.3 Excitation d'ondes circulaires interférantes

- Enfichez le tuyau de rallonge dans le logement du module 2 et fixez-le dans le dispositif de fixation.
- Choisissez la profondeur de pénétration en ajustant la hauteur du dispositif de fixation de manière à ce que le bord inférieur du module touche juste la surface de l'eau.
- Sur l'appareil de commande, régler la fréquence et l'amplitude souhaitées.

L'écran d'observation affiche des ondes circulaires stationnaires ou lentes qui interfèrent dans la zone de chevauchement.

- Procéder à un ajustage fin à l'aide du bouton tournant pour la fréquence.

6.4 Détermination de la longueur d'onde

Pour déterminer la longueur d'onde, il faut tenir compte du facteur d'agrandissement *b*.

Pour calculer le facteur d'agrandissement *b*, placer par exemple la lentille biconcave sur la cuve à ondes et mettre sa taille *A* en rapport avec celle de son image à l'écran d'observation *A*'.

$b = A'/A$

A partir de la longueur d'onde λ' mesurée sur l'écran d'observation, on obtient la longueur d'onde effective λ :

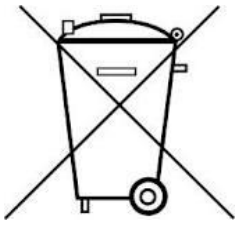
$\lambda = \lambda'/b$

7. Nettoyage et rangement

- Ranger la cuve à l'abri de la poussière.
- Après son utilisation, bien sécher la cuve pour éviter un tartrage et des taches d'eau.

8. Traitement des déchets

- L'emballage doit être déposé aux centres de recyclage locaux.
- Si l'appareil doit être jeté, ne pas le jeter dans les ordures ménagères. Il est important de respecter les consignes locales relatives au traitement des déchets électriques.



© Copyright 2021 3B Scientific GmbH