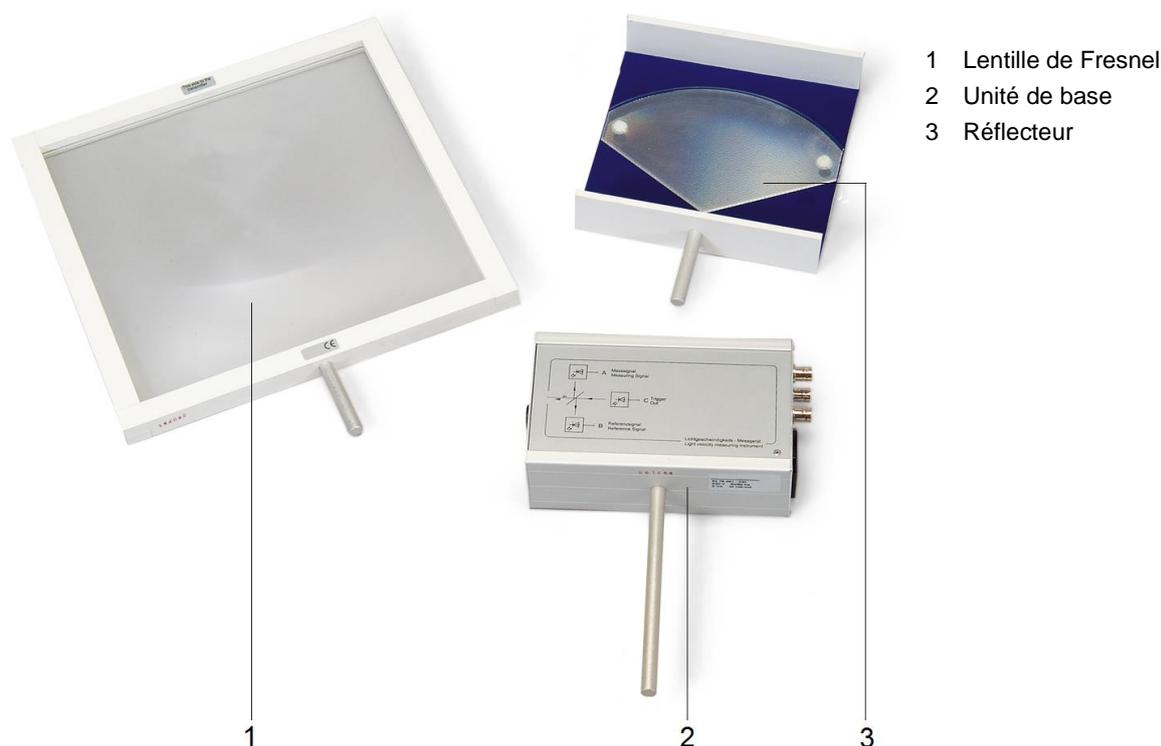


Appareil de mesure de la vitesse de la lumière @115 V 1000881
Appareil de mesure de la vitesse de la lumière @230 V 1000882

Instructions d'utilisation

10/16 TL/ALF



- 1 Lentille de Fresnel
- 2 Unité de base
- 3 Réflecteur

1. Consignes de sécurité

Ce dispositif répond aux dispositions relatives à la sécurité de la norme NF EN 61010 — Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire - Partie 1 : prescriptions générales. Sa construction correspond à la Classe de protection I. Ce dispositif est prévu pour une exploitation dans des locaux secs, convenant à des matériels ou dispositifs électriques.

Un emploi correspondant à l'usage prévu garantit le fonctionnement fiable du dispositif. La sécurité ne peut toutefois plus être garantie si le dispositif est incorrectement manié ou s'il est traité avec négligence. S'il est présumé qu'un fonctionnement sans danger du dispositif n'est plus possible, ce dernier devra être immédiatement mis hors service (en cas de

dommages visibles, par exemple) et être protégé contre une utilisation accidentelle.

- Avant la première mise en service, assurez-vous que le dispositif s'adapte à la tension secteur locale.
- Avant de débiter l'essai expérimental, il est indispensable de vérifier que l'appareil de base ne présente aucune détérioration.
- En cas de dommages visibles ou de défaillances fonctionnelles, le dispositif devra être immédiatement mis hors service.
- Ne branchez l'appareil qu'à des prises de courant avec mise à la terre du neutre.
- Seul un spécialiste en électricité devra se charger d'ouvrir le dispositif.

2. Description

L'ensemble d'appareils 1000881 / 1000882 sert à définir la vitesse de la lumière par une mesure électronique du temps de propagation.

En passant par un séparateur de faisceau, des impulsions lumineuses extrêmement courtes venant d'une source lumineuse (LED) arrivent à deux convertisseurs photo, dont les amplificateurs en aval fourniront des impulsions de tension aux sorties de l'appareil « A » et « B », ces impulsions servant à une analyse oscillographique. La sortie « B » amène le signal de référence ; le signal de mesure — avec un retard égal au temps de propagation de la lumière entre l'émetteur, le miroir et le récepteur — étant fourni à la sortie « A ». Le déclenchement du faisceau de l'oscilloscope s'effectue par une impulsion de sortie « C ».

L'ensemble d'appareils 1000881 est prévue pour une tension secteur de 115 V ($\pm 10\%$) et 1000882 pour une tension secteur de 230 V ($\pm 10\%$).

3. Étendue de la livraison

- 1 Unité de base comprenant également l'émetteur, le récepteur et l'appareil d'alimentation intégré
- 1 Lentille de Fresnel en monture
- 1 Réflecteur triple prisme en monture
- 3 Câble BNC

4. Caractéristiques techniques

Appareil de base

Émetteur de lumière : LED
Fréquence d'impulsions : d'environ 30 kHz
Puissance absorbée : d'environ 3 watts
Tension :
1000881: 115 V, 50/60 Hz
1000882: 230 V, 50/60 Hz
Dimensionnements : 103 x 56 x 175 mm³
Monture : 150 mm x 10 mm Ø
Poids : d'environ 1 kg

Lentille

Optique de Fresnel : $f = 375$ mm
Surface de la lentille : 245 mm x 245 mm
Dimensionnements : 285 mm x 285 mm
Monture : 54 mm x 10 mm Ø
Poids : d'environ 200 g

Miroir

Type : Miroir à microprismes
Diamètre du miroir : d'environ 100 mm
Dimensionnements : 170 x 170 x 40 mm³
Monture : 54 mm x 10 mm Ø

5. Manipulation

5.1 Dispositif expérimental

L'appareil de base et la lentille de Fresnel seront montés sur les cavaliers d'un banc optique, conformément à la 1^{ère} illustration, et placés avec le miroir en verre à microprismes sur un axe optique.

L'écart minimal de l'appareil de base et de la lentille (écart a) est environ f , la distance focale de la lentille. Au cas $a = f$, l'écart b serait égal à l'infini.

$$b = \frac{a \cdot f}{a - f}$$

L'écart minimal entre l'émetteur et le miroir se trouve à environ 150 cm et à une position médiane de la lentille. Si la distance par rapport au réflecteur augmente, l'écart optimal a se réduit alors à environ 37 cm, b tendant alors vers l'infini.

Afin d'obtenir des résultats optimaux, il faudra faire particulièrement attention à une précision suffisante des alignements horizontal et vertical de l'appareil de base et de la lentille.

La projection de la tache lumineuse rouge sur le réflecteur est bien visible depuis la position illustrée ; elle est encore entièrement projetée sur le segment du réflecteur jusqu'à une distance d'environ 8 m.

Les sorties « A » et « B » de l'appareil de base seront raccordées aux entrées Y d'un oscilloscope en utilisant des lignes HF de la même longueur et de la même impédance (fig. 2).

Sur l'oscilloscope, la synchronisation devrait être réglée à « ext ». L'impulsion de synchronisation vient de la sortie « C ».

Afin de recevoir un taux important de lumière réfléchie, il faudra encore une fois aligner exactement la lentille de Fresnel et éventuellement le miroir en verre à microprismes. Pour un ajustage correct, il sera utile de regarder dans le miroir depuis la position de l'appareil de base. Si le réglage est optimal, la surface lumineuse focalisée de l'émetteur de lumière est visible sur le miroir.

Dans le cas de dispositions de l'essai expérimental où les distances ($a + b$) sont grandes ou sous des conditions lumineuses défavorables, il pourra être avantageux de faire une visée depuis la position du miroir. Une personne se plaçant alors avec sa tête directement devant le miroir en verre à microprismes et regardant en direction de l'émetteur de lumière à travers la lentille. Une modification de la position prise par la tête permettra de chercher et de trouver facilement le faisceau. Il sera ensuite plus facile de corriger la lentille ou le miroir.

5.2 Synchronisation externe

Le connecteur femelle « C » amène une impulsion de synchronisation découplée de l'émetteur de lumière, qui « est en avance » de 60 ns par rapport à la paire d'impulsions (impulsion de référence plus impulsion de mesure sur le connecteur femelle « A » ou sur le connecteur femelle « B »). Dans le cadre de cet essai expérimental, il sera également possible de mettre en œuvre — grâce à cette mesure — des modèles plus anciens d'oscilloscope aux bandes passantes supérieures à 20 MHz.

5.3 Réglages de l'oscilloscope

Mode : (fonctionnement à deux canaux)
Sensibilité : Y1 / Y2 à 100 mm V/DIV
Déflexion : la plus petite valeur possible, par exemple 50 ns/DIV
Déclenchement externe : « EXT » (impulsion de synchronisation de C)

(recommandé pour des oscilloscopes dont les bandes passantes sont inférieures à 100 MHz)

Il faudra d'abord amener l'impulsion de mesure de la sortie « A » à sa valeur maximale, en positionnant soigneusement les composantes de l'essai expérimental.

Si le miroir et la lentille sont optimalement positionnés, l'amplitude du signal de mesure pourra être supérieure à celle du signal de référence jusqu'à une distance de 8 m. Dans ce cas, il est possible d'obtenir une correspondance entre les amplitudes de « A » et de « B » en tournant légèrement la lentille depuis la « position optimale ».

Pour la lecture ou l'évaluation du temps de retard entre « A » et « B » (temps de propagation de la lumière), il faudra amener les deux valeurs maximales à la même hauteur. Le réglage s'effectue à l'aide de l'un des deux régulateurs « Y-Pos » de l'oscilloscope.

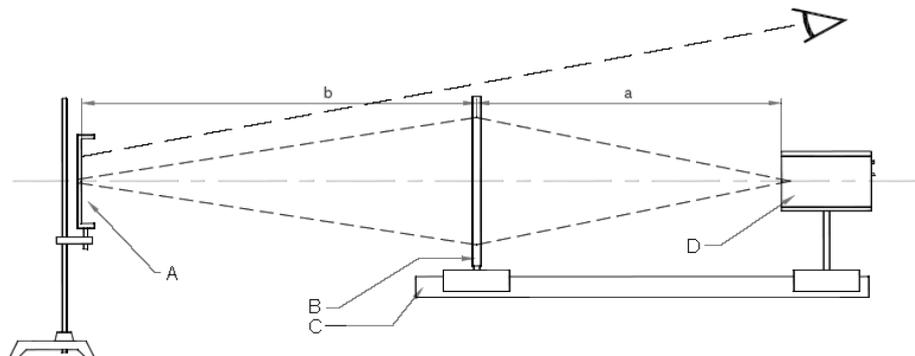


Fig. 1 : dispositif expérimental, A : miroir en verre à microprismes, B : lentille de Fresnel, C : banc optique, D : appareil de base

5.4 Détermination de la vitesse de la lumière

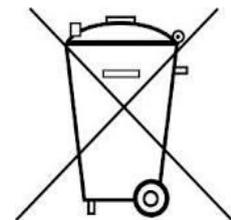
La vitesse de la lumière c est représentée par le quotient du chemin parcouru par la lumière et du temps de propagation de cette dernière.

Pour le chemin, il sera appliqué la distance double entre l'émetteur de lumière et le miroir, l'impulsion lumineuse émise traversant deux fois cette longueur.

Le temps de propagation de la lumière se lira sur l'oscilloscope en tant que distance horizontale entre les deux valeurs maximales d'impulsion.

6. Conservation, nettoyage, élimination

- Ranger l'appareil dans un endroit propre, sec et à l'abri de la poussière.
- Débrancher l'appareil avant le nettoyage.
- Pour le nettoyage, ne pas utiliser de nettoyants ni de solvants agressifs.
- Utiliser un chiffon doux et humide.
- L'emballage doit être déposé aux centres de recyclage locaux.
- Si l'appareil doit être jeté, ne pas le jeter dans les ordures ménagères. Dans le cadre d'une utilisation privée il est conseillé de déposer le produit dans la déchetterie communale la plus proche.
- Respectez les consignes obligatoires relatives au traitement des déchets électriques.



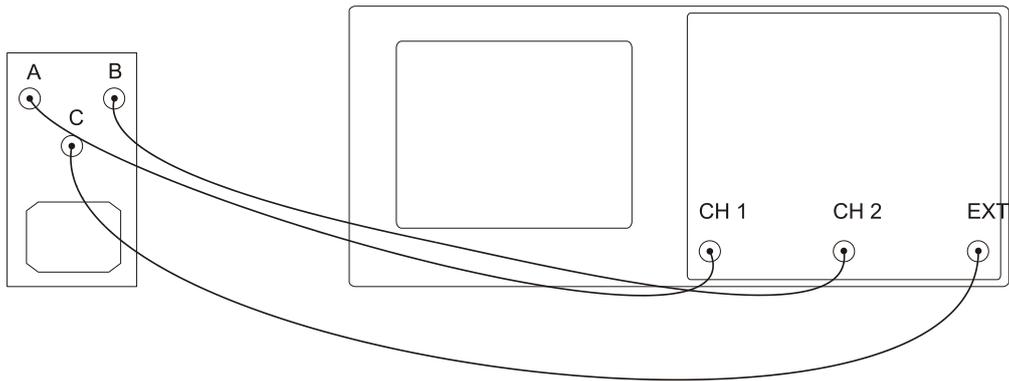


Fig. 2 : Connexion par câble entre l'appareil de base et l'oscilloscope

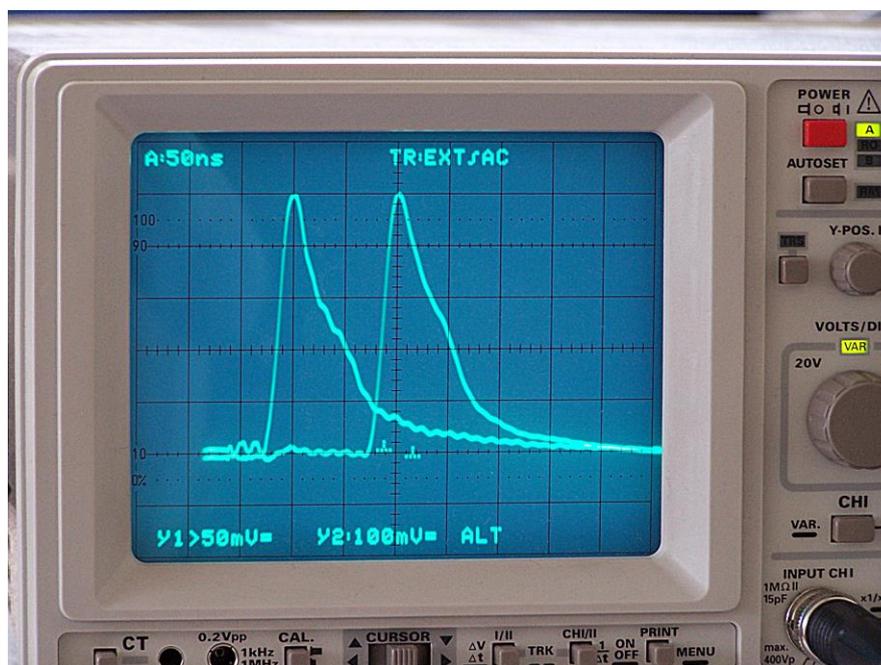


Fig. 3 : Signal de mesure
(Y1 > 50 mV/DIV, Y2 = 100 mV/DIV., t = 50 ns/DIV)