

Optique

Vitesse de la lumière

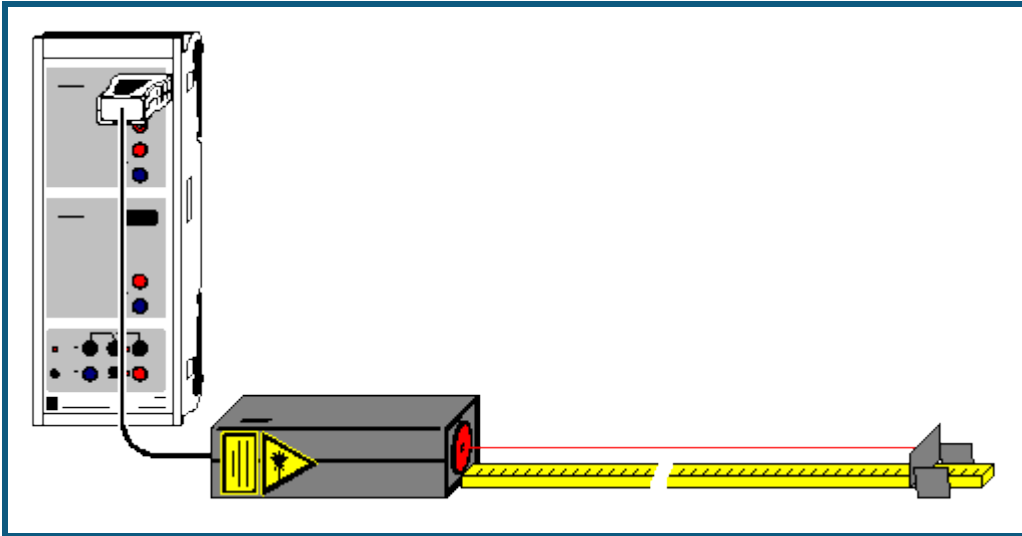
Mesure avec un signal lumineux périodique

Détermination de la vitesse de la lumière avec un signal lumineux périodique sur une courte section de mesure - mesure avec un capteur de déplacement à laser et CASSY

Description tirée de CASSY Lab 2

Pour charger des exemples et des paramétrages, merci de bien vouloir utiliser l'aide de CASSY Lab 2.

Vitesse de la lumière dans l'air



Convient aussi pour [Pocket-CASSY](#) et [Mobile-CASSY](#)

Remarque de sécurité

Observer les consignes de sécurité spécifiées dans le mode d'emploi du capteur de déplacement à laser S.

Description de l'expérience

Les télémètres modernes mesurent les distances à l'aide d'un rayon laser modulé périodiquement. Ils déterminent la phase entre le rayon laser émis et le rayon laser modulé, réfléchi et obtiennent avec la fréquence de modulation connue le temps de propagation t de la lumière pour l'aller vers le réflecteur et le retour. C'est seulement après que les télémètres calculent la distance en recourant à la vitesse de la lumière connue.

Dans la présente expérience, le capteur de déplacement à laser S (laser S) sert de mesureur du temps de propagation vu qu'il est également en mesure de fournir directement le temps de propagation t . On vérifie la proportionnalité entre la distance et le temps de propagation de la lumière et on calcule la vitesse de la lumière.

Matériel requis

1	Sensor-CASSY	524 010 ou 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220
1	capteur de déplacement à laser S	524 073
1	butoir	de 337 116
1	règle	311 03
1	PC avec Windows XP/Vista/7/8	

Montage expérimental (voir schéma)

Poser le laser S à plat sur la table avec le côté large vers le bas et le brancher à l'entrée A du CASSY. Coller sur le butoir un morceau de la bande de papier réfléchissante (catadioptré) fournie avec le laser S et placer celui-ci sur la règle, devant le laser, à une distance de 30 cm, de manière à ce que le spot laser incide au milieu et à angle droit sur la bande de papier.

Avant de procéder à la mesure, faire chauffer le laser S pendant environ 5 minutes pour que le décalage du zéro soit le plus faible possible.

Procédure expérimentale

- Charger les paramètres
 - Définir le zéro du temps de propagation ($\rightarrow 0 \leftarrow$ dans [paramétrages \$\Delta t A1\$](#)).
 - Inscrire la distance $d=0$ dans la première colonne du tableau (cliquer avec la souris sur la 1ère case du tableau).
 - Relever le premier point de mesure ($d=0, \Delta t=0$) avec
 - Eloigner le butoir du laser en le déplaçant de 10 cm et inscrire comme distance 0,1 m dans la première colonne du tableau (cliquer avec la souris sur la 2ème case du tableau).
 - Relever le deuxième point de mesure ($d=0,1 \text{ m}, \Delta t$) avec .

- Recommencer la mesure pour de plus grandes distances jusqu'à environ 50 cm.

Exploitation

Le trajet optique s du rayon laser correspond au double de la distance d . Ceci est déjà pris en compte dans la représentation **Vitesse de la lumière** du graphe $s(t)$. Le graphe $s(t)$ confirme la proportionnalité entre s et t , soit $s = c \cdot t$. La modélisation d'une [droite passant par l'origine](#) donne $c = 0,3 \text{ m/ns} = 300.000 \text{ km/s}$ comme constante de proportionnalité.