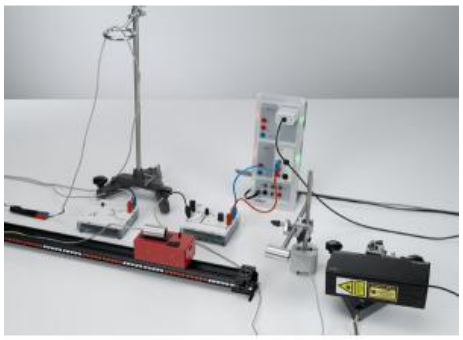
Date d'édition : 29.11.2026



Ref : P1.7.6.2

P1.7.6.2 Etude de l'effet Doppler avec des ondes ultrasonores - tracé et évaluation CASSY

Durant lexpérience P1.7.6.2, deux transducteurs dultrasons servent soit démetteur soit de récepteur.
Un transducteur est fixé sur un chariot à entraînement électrique alors que le second transducteur repose sur la table de laboratoire.

A fréquence du signal reçu est mesurée à l'aide d'un compteur numérique à haute résolution dans le dispositif CASSY.
Le Sensor-CASSY 2 associé au capteur de déplacement à laser S mesure la vitesse du chariot en mouvement.

Équipement comprenant :
1 416 002 Émetteur d'ultrasons
1 416 003 Récepteur d'ultrasons
1 416 015 Amplificateur CA
1 416 014 Générateur 40 kHz
1 501 031 Câble de raccordement, blindé, 8 m
1 501 644 Douilles de raccordement, noires, jeu de 6
2 685 44 Pile 1,5 V (Mignon)
1 337 07 Chariot à entraînement électrique
2 460 81 Rail métallique de précision, 100 cm
1 460 85 Connecteur de rails
1 460 88 Pieds pour rails, paire
2 460 95 Cavalier
1 416 031 Effet Doppler acoustique, accessoires
1 524 013 Sensor-CASSY 2
1 524 220 CASSY Lab 2
1 524 034 Adaptateur timer
1 524 073 Capteur de déplacement à laser S
2 300 02 Pied en V, petit
1 300 11 Socle
1 300 40 Tige 10 cm, 12 mm Ø
1 300 41 Tige 25 cm, 12 mm Ø
1 300 43 Tige 75 cm, 12 mm Ø
2 301 01 Noix Leybold
1 608 100 Anneau support avec noix, 70 mm Ø
1 500 441 Câble de connexion 19 A, 100 cm, rouge
1 500 442 Câble de connexion 19 A, 100 cm, bleu
1 En complément : PC avec Windows XP/Vista/7/8/10 (x86 ou x64)

Date d'édition : 29.11.2026

Catégories / Arborescence

Sciences > Physique > Expériences pour le supérieur > Mécanique > Acoustique > Effet Doppler acoustique

Options

Ref : 30002
Pied en V, 20cm



Pour des montages très stables même en cas de charge unilatérale.
Perçage à rainure longitudinale et vis à garret dans la barre transversale et au sommet.
Perçages filetés à l'extrémité des branches pour vis calantes servant à l'ajustage.
Fourni avec une paire de vis calantes et un embout en forme de rivet pour le perçage au sommet.

Caractéristiques techniques :
- En forme de V
- Ouverture pour les tiges et les tubes : 8 ... 14 mm
- Longueur des côtés : 20 cm
- Gamme d'ajustage par vis de calage : 17 mm
- Masse : env. 1,3 kg

Ref : 30011
Socle-support avec vis de fixation pour le serrage de plaques ou de tiges



Pied cylindrique avec vis de fixation pour le serrage de plaques ou de tiges ; le dessous comporte une rainure rectangulaire qui lui permet de coulisser sur une règle graduée (par ex. 31102).
La rainure médiane du dessus permet de fixer une règle graduée.

Caractéristiques techniques :
Ouverture pour les tiges : jusqu'à 14 mm
Ouverture pour les plaques : jusqu'à 9,5 mm

Date d'édition : 29.11.2026

Dimensions : 5,5 cm x 6 cm Ø
Masse : 0,75 kg

Ref : 30040
Tige 10 cm,12 mm de diamètre, En acier inox massif, résistant à la corrosion



En acier inox massif, résistant à la corrosion.

Caractéristiques techniques :
Diamètre : 12 mm
Longueur : 10 cm

Ref : 30041
Tige 25 cm, 12 mm de diamètre
En acier inox massif, résistant à la corrosion.



Caractéristiques techniques :
- Diamètre : 12 cm
- Longueur : 25 mm

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 30043
Tige 75 cm, 12 mm de diamètre, en acier inox massif, résistant à la corrosion.

Caractéristiques techniques :
Diamètre : 12 cm
Longueur : 75 mm

Ref : 30101
Noix Leybold



Pour attacher solidement et assembler des tiges et des tubes ainsi que pour fixer des plaques, ou encore servir de cavalier pour le petit banc optique (460 43).
Les éléments à fixer sont serrés par deux vis papillon dans le logement en forme de prisme.

Caractéristiques techniques :
- Ouverture pour les tiges : 14 mm
- Ouverture pour les plaques : 12 mm

Ref : 33707
Chariot à entraînement électrique

Pour l'étude des mouvements uniformes sur la table ou le rail métallique de précision (48081) avec commutateur pour marche avant et marche arrière.

Caractéristiques techniques :
Vitesse : env. 60 cm/s, réductible progressivement à 1/3
Alimentation électrique : 3 V (2 petites piles Mignon de 685 44ET4 non fournies)
Dimensions : 12 cm x 6 cm x 5 cm
Masse : 175 g

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 416002
Emetteur d'ultrasons, 40 kHz
Nécessite le générateur 40kHz réf. 416014



Transmetteur d'ultrasons piézoélectrique pour des expériences sur l'acoustique mécanique, géométrique, ondulatoire et pour l'étude de capteurs à ultrasons.
Dans un boîtier, sur une tige de statif, avec un câble de raccordement coaxial à 2 fiches de laboratoire de 4 mm.

Ref : 416003
Récepteur d'ultrasons, 40 kHz
Nécessite l'amplificateur CA réf. 416015



Récepteur piézoélectrique à ultrasons pour des expériences sur l'acoustique mécanique, géométrique, ondulatoire et pour l'étude de capteurs à ultrasons.
Dans un boîtier, sur une tige de statif, avec un câble de raccordement coaxial à 2 fiches de laboratoire de 4 mm.

Ref : 416014
Générateur 40 kHz
Alimentation: Pile 9 V fournie ou adaptateur secteur enfichable (562 791) non fourni



Générateur de signaux rectangulaires servant de module d'alimentation pour le transducteur d'ultrasons 40 kHz (416002).
Peut fonctionner en mode continu ou pulsé.
Boîtier avec emplacement pour pile et douille avec détrompeur pour raccorder l'adaptateur secteur (562791).
Livré avec pile.

Caractéristiques techniques :

Date d'édition : 29.11.2026

- Tension de service : 9 ... 12 V CA
- Alimentation : pile 9 V ou adaptateur secteur (562791)
- Courant absorbé : env. 7,5 mA
- Mise hors-circuit automatique : délai d'env. 45 min
- Plage de fréquence : 40 kHz, réglable de 35 kHz à 50 kHz
- Mode de fonctionnement pulsé : durée de l'impulsion : 0,2 ms env. intervalles : env. 80 ms
- Tension de sortie transducteur : 18V cc
- Tension de sortie trigger : 9V cc
- Douilles de raccordement : 4 mm Ø
- Dimensions : 11,5 cm x 11,5 cm x 3 cm

Ref : 416015
Amplificateur AC pour mettre en évidence les ondes ultrasonores
Alimentation: Pile 9 V fournie ou adaptateur secteur enfichable (562 791) non fourni



Amplificateur microphone sensible pour mettre en évidence les ondes ultrasonores.
S'utilise avec un transducteur d'ultrasons (416003) servant de récepteur.
Boîtier avec emplacement pour pile et douille avec détrompeur pour raccorder l'adaptateur secteur (562791).
Livré avec pile.

Caractéristiques techniques :
- Tension de service : 9 ... 12V CA
- Alimentation : pile 9 V ou adaptateur secteur (562791)
- Courant absorbé : env. 7,5 mA
- Mise hors-circuit automatique : délai d'env. 45min
- Gain : 10 ... 1000 fois, réglable en continu
- Gamme de fréquence : 20 ... 50 kHz
- Sorties : signal, déclencheur et niveau, résistent aux courts-circuits
- Sortie signal : régime maximal : 4V cc
- Sortie déclencheur : régime maximal : TTL compatible
- Sortie niveau : régime maximal : 4V
- Entrée et sortie du signal : douilles de 4 mm
- Dimensions : 11,5cm x 11,5cm x 3cm

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 416031
Accessoires effet Doppler acoustique



Matériel livré :
1 insert en mousse de 0,5m pour le rail métallique de précision 1 bande velcro pour fixer le transducteur d'ultrasons sur le chariot à entraînement électrique (337 07)

Ref : 46081
Rail métallique de précision, 1 m

Banc d'optique pour démonstration et travaux pratiques. S'utilise comme rail avec le chariot de mesure (337 00) ou comme banc d'optique avec cavaliers (460 95).
Profilé robuste et résistant à la torsion avec surface d'appui anti-dérapante.

Caractéristiques techniques :
Longueur: 100 cm
Echelle latérale: graduée en cm et en dm
Échelle mm supplémentaire à l'intérieur

Ref : 46085
Connecteur de rails, pour l'assemblage rigide et rectiligne de deux rails métalliques (46081 /82)



Pour l'assemblage rigide et rectiligne de deux rails métalliques (46081 /82).
Connexion mécanique par encliquetage dans les rainures appropriées des rails.

Caractéristiques techniques :
Longueur : 20 cm

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 46088
Paire de pieds pour rails



Pour mettre à niveau les extrémités libres des rails métalliques de précision assemblés (46081 /82) avec le connecteur (46085).

Caractéristiques techniques :

Longueur : 5 cm, l'un

Ref : 46095
Cavalier à pince pour rail métallique de précision (460 81 /82)



Pour la fixation de composants optiques à tige de 8 mm de diamètre sur le rail métallique de précision (460 81/82).

Caractéristiques techniques :
Fiches : 2
Diamètre : 8 mm
Écartement : 10 mm

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 501031
Câble de raccordement, blindé, 8 m
Avec deux fiches de 4 mm à chaque extrémité

Ref : 501644
Douilles de raccordement, noires, jeu de 6
Pour raccorder deux fiches de 4 mm; uniquement pour des tensions très basses



Ref : 524013
Sensor-CASSY 2, Interface PC USB
Nécessite une licence du logiciel CASSY 2



C'est une interface connectable en cascade pour l'acquisition de données.

Pour le branchement au port USB d'un ordinateur, à un autre module CASSY ou au CASSY-Display (524 020USB)
Sensor-CASSY(524 010), Sensor-CASSY 2 et Power-CASSY (524011USB) peuvent être connectés en cascade mixte
Isolée galvaniquement en trois points (entrées de 4 mm A et B, relais R)
Mesure possible simultanément aux entrées de 4 mm et slots pour adaptateurs de signaux (système à quatre canaux)
Avec la possibilité de monter en cascade jusqu'à 8 modules CASSY (pour multiplier les entrées et sorties)
Avec la possibilité d'avoir jusqu'à 8 entrées analogiques par Sensor-CASSY par l'intermédiaire des adaptateurs de signaux
Avec reconnaissance automatique (plug & play) des adaptateurs par CASSY Lab 2 (524 220)
Commandée par micro-ordinateur avec le système d'exploitation CASSY (facilement actualisable à tout instant via le logiciel pour l'optimisation des performances)
Utilisable au choix comme appareil de table à inclinaison variable ou comme appareil de démonstration (aussi dans le cadre d'expérimentation CPS/TPS)
Alimentée en tension 12 V CA/CC par une fiche femelle ou un module CASSY adjacent
Informations sur le développeur, LabVIEW et MATLAB; les pilotes sont disponibles sur Internet

Caractéristiques techniques :
5 entrées analogiques
2 entrées tension analogiques A et B sur douilles de sécurité de 4 mm (isolées galvaniquement) Résolution :

Date d'édition : 29.11.2026

12bits
Gammes de mesure : ±0,1/±0,3/±1/±3/±10/±30/±100/±250V
Erreur de mesure : ±1% plus 0,5% de la pleine échelle
Résistance d'entrée : 1MO
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1MHz par entrée
Nombre de valeurs : quasiment illimité (suivant le PC) jusqu'à 10 000valeurs/s, pour un taux de mesure plus élevé max. 200 000 valeurs
Pré-trigger : jusqu'à 50 000valeurs par entrée
1 entrée courant analogique A sur douilles de sécurité de 4 mm (alternativement à l'entrée tension A)
Gammes de mesure : ±0,03/±0,1/±0,3/±1/±3A
Erreur de mesure : erreur de mesure de la tension plus 1% Résistance d'entrée : < 0,5O
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1MHz par entrée
Pour de plus amples informations, voir les entrées de tension
2 entrées analogiques sur slot pour adaptateurs de signaux A et B (raccordement possible de tous les capteurs et adaptateurs CASSY)
Gammes de mesure : ±0,003/±0,01/±0,03/±0,1/±0,3/±1V
Résistance d'entrée : 10kO
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 500kHz par entrée Pour de plus amples informations, voir les entrées de tension.
Les caractéristiques techniques varient en fonction de l'adaptateur enfiché.
La reconnaissance des grandeurs et gammes de mesure est assurée automatiquement par CASSY Lab 2 dès qu'un adaptateur est enfiché.
4 entrées timer avec compteurs de 32 bits sur slot pour adaptateurs de signaux (par ex. pour l'adaptateur GM, l'adaptateur timer ou le timer S)
Fréquence de comptage : max. 1MHz Résolution temporelle : 20ns
5 affichages de l'état par LED pour les entrées analogiques et le port USB
Couleurs : rouge et vert, suivant l'état Clarté : ajustable
1 relais commutateur (indication de la commutation par LED) Gamme : max. 250 V / 2 A
1 sortie analogique (indication de la commutation par LED, par ex. pour un aimant de maintien ou une alimentation pour l'expérimentation)
Tension ajustable : max. 16V / 200mA (charge =80O)
12 entrées numériques (TTL) sur slots A et B pour adaptateurs de signaux (actuellement utilisées seulement pour la reconnaissance automatique de l'adaptateur)
6 sorties numériques (TTL) sur slots A et B pour adaptateurs de signaux (actuellement utilisées seulement pour la commutation automatique de la gamme de mesure d'un adaptateur)
1 port USB pour la connexion d'un ordinateur
1 bus CASSY pour la connexion d'autres modules CASSY
Dimensions : 115mm x 295mm x 45mm
Masse : 1,0kg

Matériel livré :
Sensor-CASSY 2
Logiciel CASSY Lab 2 sans code d'activation avec aide exhaustive (peut être utilisé 16 fois gratuitement, ensuite, en version de démonstration)
Câble USB
Adaptateur secteur 230 V, 12 V/1,6 A

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 524034
Adaptateur Timer pour mesure de fréquence, temps Delta t, 2 entrées TTL



Adaptateur de signaux avec deux entrées TTL et barrière lumineuse pour CASSY.

Entrée E utilisable comme entrée de comptage, de taux et de fréquence
Les deux entrées E et F sont utilisables comme entrées timer pour la mesure du temps entre des flancs sélectionnables (par ex. mesure du temps de propagation de E vers F, mesure du temps d'obscurcissement à E et/ou F)

Caractéristiques techniques :
Résolution temporelle : 1 µs
Connexion : deux connecteurs DIN 6 broches (pour 501 16) et trois douilles de 4mm
Dimensions : 42 mm x 92 mm x 30 mm
Masse : 0,1 kg

Ref : 524073
Capteur de déplacement à laser S



Pour déterminer la distance ou le temps de propagation de la lumière entre le capteur de déplacement à laser et un élément réflecteur avec CASSY (524013 , 524006 , 524005W , 524018) ou l'instrument universel de mesure Physique (531835).
La mesure de la distance subordonnée au temps permet un relevé de haute précision et sans contact d'un mouvement (par ex. sur un rail ou lors d'une chute libre).
On peut par ex. déterminer la vitesse de la lumière dans différents milieux (air, verre, etc.) à partir de la mesure du temps de propagation entre le capteur et l'élément réflecteur. Une bande autocollante de papier réfléchissant incluse au matériel livré collée sur un objet (chariot, cavalier, par ex.) sert de réflecteur.

Caractéristiques techniques :
Laser : classe 2, modulé (6,0 ou 60,0MHz) limité à une puissance optique moyenne de 0,2mW
Gammes de mesure (distance) : 1/2/10/20m Précision : 0,5mm dans la plus petite gamme de mesure
Gamme de mesure (temps de propagation) : 5/10/50/100ns Précision : 3,3ps dans la plus petite gamme de mesure
Feuille catadioptre : A5
Dimensions : 50 mm x 70 mm x 150 mm
Masse : 0,5 kg

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 524220
CASSY Lab 2 Licence Département ou établissement
Mises à jour gratuites



Version perfectionnée du logiciel réussi CASSY Lab pour le relevé et l'exploitation des données avec une aide exhaustive intégrée et de nombreux exemples d'expériences préparés.

- Supporte jusqu'à 8 modules Sensor-CASSY 2, Sensor-CASSY et Power-CASSY à un port USB ou série
- Supporte des modules Pocket-CASSY, Mobile-CASSY ou Power Analyser CASSY à différents ports USB
- Supporte le joulemètre et wattmètre et les instruments de mesure universels de Physique, Chimie et Biologie
- Supporte tous les adaptateurs de signaux CASSY
- Supporte en supplément de nombreux appareils au port série (par ex. VidéoCom, détecteur de position à IR, balance)
- Facilité d'emploi grâce à la reconnaissance automatique des modules CASSY et des adaptateurs qu'il suffit de brancher pour pouvoir les utiliser (plug & play) : représentation graphique, activation des entrées et sorties par simple clic et paramétrage automatique spécifique à l'expérience considérée (en fonction de l'adaptateur de signaux enfiché)
- Affichage des données sur des instruments analogiques/numériques, dans des tableaux et/ou des diagrammes (avec la désignation des axes au choix)
- Relevé des valeurs manuel (par appui sur une touche) ou automatique (réglage possible de l'intervalle de temps, du temps de mesure, du déclenchement, d'une condition de mesure supplémentaire)
- Exploitations variées telles que par ex. diverses adaptations (droite, parabole, hyperbole, fonction exponentielle, adaptation arbitraire), intégrale, inscription d'annotations sur le diagramme, calculs quelconques de formules, dérivation, intégration, transformation de Fourier
- Format de données XML pour les fichiers d'expériences (importe aussi les fichiers d'expériences réalisés avec CASSY Lab 1)
- Exportation facile des données de mesure et des diagrammes par le biais du presse-papiers
- Plus de 150 exemples d'expériences dans le domaine de la physique, chimie et biologie, accompagnés d'une description détaillée
- Représentation graphique du CASSY, du boîtier du capteur et de l'affectation des broches lors du chargement d'un fichier de test
- Mises à jour et versions de démonstration gratuites disponibles sur Internet
- Matériel prérequis: Windows XP/Vista/7/8/10/11 (32+64 bits), port USB libre (appareils USB) ou port série libre (appareils série), support des processeurs multi-cores

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 608100
Anneau-support avec noix, 70 mm
Sert de support aux toiles calorifuges et aux récipients posés dessus, inoxydable



Sert de support aux toiles calorifuges et aux récipients posés dessus, inoxydable.

Caractéristiques techniques :
Anneau : 70 mm Ø