

Date d'édition : 22.01.2025

Ref : P2.1.1.4

**P2.1.1.4 Dilatation thermique des solides - tracé et évaluation CASSY**



Dans l'expérience P2.1.1.4 à la vapeur d'eau est passée à travers différents tubes.

La dilatation thermique qui se produit ainsi est mesurée par un capteur de rotation.

Équipement comprenant :

- 1 381 332 Tube en aluminium, 44 cm x 8 mm Ø
- 1 381 333 Tube en fer, 44 cm x 8 mm Ø
- 1 667 2545 Bouchon en caoutchouc, 1 trou de 6 mm, 17...23 mm Ø
- 1 664 248 Fiole Erlenmeyer Boro 3.3, 50 ml, col étroit
- 1 665 226 Raccord PP droit, 6/8 mm Ø, avec olive
- 1 667 194 Tuyau silicone 7 mm Ø, 1 m
- 1 686 53 Boîte ronde avec couvercle
- 1 382 34 Thermomètre, -10...+110 °C/0,2 K
- 1 524 013 Sensor-CASSY 2
- 1 524 220 CASSY Lab 2
- 1 524 082 Capteur de rotation S
- 1 311 78 Mètre ruban 2 m
- 2 301 21 Embase multifonctionnelle MF
- 2 301 27 Tige 50 cm, 10 mm Ø
- 2 301 09 Noix double S
- 1 666 615 Noix universelle
- 1 666 555 Pince de serrage universelle 0?80 mm
- 1 666 573 Anneau support avec tige 100 mm Ø
- 1 666 685 Toile calorifuge 160 mm x 160 mm
- 1 666 711 Bec autonome à butagaz
- 1 666 712ET3 Cartouche de gaz butane, 190 g, lot de 3 [DANGER H220]
- 1 En complément : PC avec Windows XP/Vista/7/8/10 (x86 ou x64)

## Catégories / Arborescence

Sciences > Physique > Expériences pour le supérieur > Chaleur > Dilatation thermique > Dilatation thermique des solides

Date d'édition : 22.01.2025

## Options

**Ref : 30109**

### **Noix double**

Pour assembler des tiges et des tubes à angle droit / Ouverture : 16 mm



Pour assembler des tiges et des tubes à angle droit.

Caractéristiques techniques :

Ouverture : 16 mm

**Ref : 30121**

### **Embase MF pour la réalisation d'un support variable**



Pour la réalisation d'un support variable.

Pour le serrage de tiges verticales. Avec des perçages pour fiches de 4 mm.

Caractéristiques techniques :

Ouverture pour les tiges verticales : max. 13 mm ou ½ pouce

Perçages pour les tiges de base : 10 mm Ø,

l'un Perçages pour fiches : 4 mm Ø, l'un

Dimensions : 18,5 cm x 4 cm x 3,5 cm

Date d'édition : 22.01.2025

**Ref : 30127**

**Tige, l = 50 cm, d = 10 mm**



En acier inox massif, résistant à la corrosion.

Caractéristiques techniques :

Diamètre : 10 mm

Longueur : 50 cm

**Ref : 31178**

**Mètre à ruban, 1,5 m/1 mm**



**Ref : 381332**

**Tube aluminium, l = 44 cm, d = 8 mm**



Pour les expériences sur la dilatation linéaire.

Date d'édition : 22.01.2025

**Ref : 381333**

**Tube fer, l = 44 cm, d = 8 mm**



Pour les expériences sur la dilatation linéaire.

**Ref : 38234**

**Thermomètre, -10 à + 110 °C**



Avec échelle en verre opaque et capillaire incolore.

Caractéristiques techniques :

Gamme de mesure : -10 ... +110°C

Graduation : 0,2 K

Longueur : 40 cm

Diamètre : 10 mm

Charge : pétrole

**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)



Date d'édition : 22.01.2025

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 : 12bits

Gammes de mesure :  $\pm 0,1/\pm 0,3/\pm 1/\pm 3/\pm 10/\pm 30/\pm 100/\pm 250V$

Erreur de mesure :  $\pm 1\%$  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 :  $\pm 0,03/\pm 0,1/\pm 0,3/\pm 1/\pm 3A$

Erreur de mesure : erreur de mesure de la tension plus 1% Résistance d'entrée :  $< 0,5\Omega$

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 :  $\pm 0,003/\pm 0,01/\pm 0,03/\pm 0,1/\pm 0,3/\pm 1V$

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

Date d'édition : 22.01.2025

Adaptateur secteur 230 V, 12 V/1,6 A

**Ref : 524082**

**Capteur optique de rotation S**



Pour la mesure sans frottement de mouvements de rotation, de déplacements linéaires, d'amplitudes, de périodes et de fréquences de rotation avec le Sensor-CASSY ( 524013 ), le Pocket-CASSY ( 524006 , 524018 ) ou l'Instrument de mesure universel Physique ( 531835 ).

Caractéristiques techniques :

Grandeurs mesurées : angle, distance, amplitude et période d'oscillation, fréquence de rotation

Grandeurs dérivées : vitesse, accélération (avec CASSY Lab)

Gamme de mesure : sans guide mécanique (capteur incrémentiel)

Résolution angulaire :  $0,18^\circ$

Résolution de déplacement : 0,08 mm

Résolution de temps : 0,001 s

Résolution de fréquence : 0,001 Hz

Axe : monté sur roulement à billes double

Matériel livré :

Capteur de rotation

Roue pour la mesure de déplacements linéaires

Tige pour la fixation du capteur au matériel support

Coupleur enfichable pour le montage sur plaque à réseau ou sur le moteur à air chaud

Date d'édition : 22.01.2025

**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

Enregistrement dans le fichier d'expérience de brefs commentaires sur ses propres expériences

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

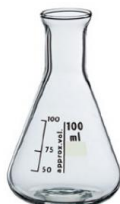
Mises à jour et versions de démonstration gratuites disponibles sur Internet

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 : 22.01.2025

**Ref : 664248**

**Erlenmeyer, 50 ml, cé, verre borosilicaté**



Graduée, à col étroit et à bord évasé, ISO 1773.

Caractéristiques techniques :

Volume : 50 ml

**Ref : 665226**

**Raccord droit en plastique, 6 à 8 mm Ø**



En polypropylène.

Caractéristiques techniques :

Forme : droite Ø : 6/8 mm

**Ref : 666555**

**Pince universelle, 0 à 80 mm, Mâchoires recouvertes de liège ; fini brillant**



Mâchoires recouvertes de liège ; fini brillant.

Caractéristiques techniques :

Écartement : 0 ... 80 mm

Longueur : 280 mm

Diamètre de la tige: 12 mm

Masse : 0,1 kg



Date d'édition : 22.01.2025

**Ref : 666573**

**Anneau de support sur tige, 100 mm Ø, inoxydable**



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

Caractéristiques techniques :

Anneau : 100 mm Ø  
Longueur : 30 cm

**Ref : 666615**

**Noix universelle, 28 mm Ø, 50 mm**



Pour assembler des tiges et des tubes. En emmanchant l'un dans l'autre des tubes de diamètre approprié (tubes de 10 mm dans tubes de 13 mm), la noix universelle permet un ajustage en hauteur sans à-coups de dispositifs fixés.

Caractéristiques techniques :

Matériau : aluminium coulé sous pression  
Dimensions : 28 mm Ø, 50 mm de long  
Ouverture : 10 mm et 13 mm

Date d'édition : 22.01.2025

**Ref : 666685**

**Toile métallique, 160 x 160 mm, avec plaque céramique, sans amiante**



En fibre céramique, sans amiante.

**Ref : 666711**

**Bec autonome à butane, robinet d'admission de gaz et virole de réglage, pied inclus, sans cartouche**



À robinet de réglage de débit de gaz et virole de réglage de l'air. Alimentation en gaz par cartouches remplaçables ( 666 712ET3 ) (non fournies).

Caractéristiques techniques :

Hauteur : 220 mm

Masse : 0,3 kg

**Ref : 666712ET3**

**Cartouche Butagaz à 190 g, 3 pièces**



Pour le bec autonome à butagaz ( 666 711 ) et la lampe à souder à gaz butane ( 666 713 ).

Date d'édition : 22.01.2025

**Ref : 667194**

**Tuyau en silicone, Ø int. 7 x 1,5 mm, 1 m**



En caoutchouc de silicone, transparent, de qualité alimentaire, thermorésistant de -60°C à 200°C, selon DIN 40268.

Caractéristiques techniques :

Diamètre intérieur: 7 mm

Épaisseur de paroi : 1,5 mm

Longueur: 1 m

**Ref : 6672545**

**Bouchon en caoutchouc, 1 trou de 6 mm, 17...23 mm Ø**



Caractéristiques techniques :

- Diamètre supérieur : 17 mm

- Diamètre inférieur : 23 mm

- Hauteur : 30 mm

- Trou : 6 mm Ø



# Systemes Didactiques s.a.r.l.

Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 22.01.2025

**Ref : 68653**  
**Round tin with cap**