Date d'édition : 14.11.2026



Ref : P1.1.3.2

P1.1.3.2 Détermination de la constante de gravitation avec la balance de gravitation de Cavendish

tracé des déviations et exploitations (détecteur de position à infrarouge, ordinateur personnel)

Le mouvement des sphères de plomb dans la balance de gravitation peut être suivi automatiquement avec le détecteur de position à infrarouge (IRPD: IR Position Detector).
A l'intérieur de l'IRPD, quatre diodes IR émettent un faisceau infrarouge qui est renvoyé par le miroir concave du pendule à torsion vers une ligne de détection constituée de 32 phototransistors juxtaposés.

Un microcontrôleur connecte les quatre diodes IR les unes après les autres et détermine quel phototransistor est éclairé.
Le barycentre S de l'éclairage est calculé d'après les quatre mesures isolées.

L'IRPD est livré avec la version de démonstration de CASSY Lab nécessaire à l'identification dans l'expérience P1.1.3.2 pour un ordinateur ayant un système d'exploitation à partir de Windows XP.
On dispose de la méthode de la pleine déviation ou de la méthode de l'accélération pour les mesures et l'exploitation.

Équipement comprenant :
1 332 101 Balance de gravitation
1 332 11 Détecteur de position à infrarouge
1 460 32 Banc d'optique à profil normalisé, 1 m
1 460 373 Cavalier 60/50 pour l'optique
1 460 374 Cavalier 90/50 pour l'optique
1 300 41 Tige 25 cm, 12 mm Ø
1 En complément : PC avec Windows XP/Vista/7/8/10 (x86 ou x64)

Catégories / Arborescence

Sciences > Physique > Expériences pour le supérieur > Mécanique > Procédés de mesure > Détermination de la constante de gravitation

Options

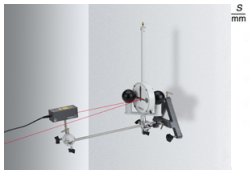
Date d'édition : 14.11.2026

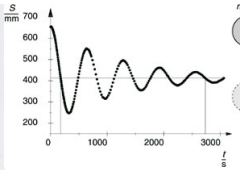
Ref : 30041
Tige 25 cm, 12 mm de diamètre
En acier inox massif, résistant à la corrosion.

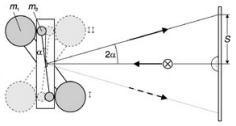


Caractéristiques techniques :
- Diamètre : 12 cm
- Longueur : 25 mm

Ref : 332101
Balance de gravitation







Pour mettre en évidence l'attraction universelle et pour définir la constante de gravitation.
Torsiomètre très sensible dont les déviations sont visualisées par un spot lumineux (méthode classique) ou bien automatiquement avec le détecteur de position à infrarouge (332 11). Le système comprend un ruban de torsion en bronze, une barre en forme d'haltère (avec des petites sphères de plomb de chaque coté) et un miroir.
Le système est placé dans un boîtier métallique avec une fenêtre à l'avant et à l'arrière pour le protéger des courants d'air perturbateurs.
Ce boîtier est monté sur une tige à support orientable pour les grandes sphères de plomb afin d'influencer le système de torsion.
Lorsque les sphères changent de position, le système se met tout d'abord à osciller lentement.
Aussi bien l'oscillation que la nouvelle position d'équilibre caractérisent la force qui s'exerce entre les masses.
Livrée avec deux grandes sphères en plomb et deux échelles autocollantes ; sans matériel support ni dispositif d'éclairage.

Caractéristiques techniques :
Système de torsion :
Constante de torsion : env. 8,5 x 10 -9 Nm·rad -1
Masse des petites sphères de plomb : 20 g l'une Distance axe-centre de gravité : 50 mm
Période d'oscillation : env. 10 min
Grandes sphères de plomb : Diamètre : 64 mm l'une Masse : 1,5 kg l'une
Diamètre du boîtier : 148 mm
Profondeur du boîtier : 30 mm
Hauteur totale : 500 mm
Longueur des échelles autocollantes : 1 m l'une
Graduation des échelles autocollantes : en dm, cm et mm

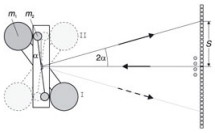
En option:

Date d'édition : 14.11.2026

Pièce de rechange Ruban de torsion 683 21

Ref : 33211
Détecteur de position à IR



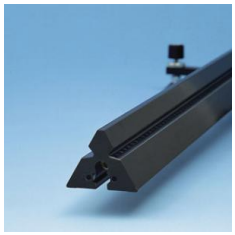


Appareil de mesure opto-électronique pour l'enregistrement des oscillations de balances de gravitation.
Principe de mesure : quatre diodes à infrarouge émettent successivement de la lumière infrarouge sur le miroir concave de la balance de gravitation.
Cette lumière est ensuite réfléchie sur une rangée de phototransistors.
Un micro-contrôleur détermine le phototransistor qui a capté la lumière.
À partir de ces mesures, on calcule le centre de gravité de l'éclairage.
La position est enregistrée avec un enregistreur TY ou via le raccord série RS 232.
Livré avec la version de démonstration du programme CASSY Lab qui permet l'enregistrement avec un ordinateur fonctionnant sous Windows XP ou toute version plus récente.

Caractéristiques techniques :
Émetteur : 4 diodes à infrarouge
Récepteur : 32 phototransistors
Résolution du déplacement : 0,64 mm/18,5 mV ±2%
Tension de sortie : 0...2,3 V ±1,5% (avec douilles de 4 mm)
Courant de sortie : 5 mA max., résiste aux courts-circuits
Raccord série : RS 232/Sub D25
Alimentation en tension : 12 V CA (incluse au matériel livré) ou par douilles de 4 mm
Puissance absorbée : env. 3 VA
Dimensions : 21 cm x 11 cm x 6,5 cm
Masse : 320g

Date d'édition : 14.11.2026

Ref : 46032
Banc d'optique à profil normalisé 1m



Pour démonstrations et expériences en laboratoire nécessitant une grande précision.
Profilé triangulaire, avec pied et vis de réglage pour ajustage en trois points
Extrémités pourvues d'alésages permettant la fixation d'éléments de jonction pour d'autres rails.

Caractéristiques techniques :
Longueur : 100 cm
Échelle : graduation en cm et en mm
Masse : 3,5 kg

Ref : 460373
Cavalier 60/50 pour banc d'optique à profil normalisé



Cavalier pour banc d'optique à profil normalisé.
Pour démonstrations et expériences en laboratoire de haute précision.
Profilé d'aluminium anodisé noir, traité mécaniquement pour une grande précision.
Pour des éléments optiques dans montures avec tige.

Caractéristiques techniques :
Hauteur de la colonne : 60 mm
Largeur du pied : 50 mm
Écartement pour les tiges : 10 à 14 mm Ø

Date d'édition : 14.11.2026

Ref : 460374
Cavalier 90/50 pour banc d'optique à profil normalisé

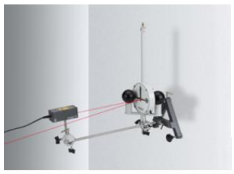


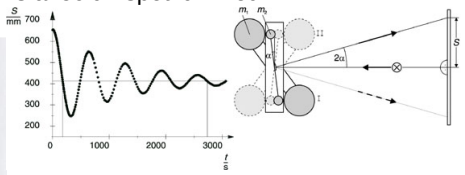
Cavalier pour banc d'optique à profil normalisé.
Pour démonstrations et expériences en laboratoire de haute précision.
Profilé d'aluminium anodisé noir, traité mécaniquement pour une grande précision.
Pour des éléments optiques dans montures avec tige.

Caractéristiques techniques :
Hauteur de la colonne : 90 mm
Largeur du pied : 50 mm
Écartement pour les tiges : 10 à 14 mm Ø

Produits alternatifs

Ref : P1.1.3.1
P1.1.3.1 Détermination de la constante de gravitation avec la balance de gravitation selon Cavendish
Mesure des déviations avec un spot lumineux





Durant lexpérience P1.1.3.1, cest un rayon laser qui fait office de spot lumineux.
Il est réfléchi sur une échelle graduée par le miroir concave du pendule à torsion.
Sa position sur léchelle est tracée manuellement point par point en fonction du temps.

Équipement comprenant :
1x 332 101 Balance de gravitation
1x 471 791 Laser à diode, 635 nm, 1 mW
1x 313 27 Chronomètre manuel, 60s/0,2s
1x 311 78 Mètre ruban 2 m
1x 300 02 Pied en V, petit
1x 301 03 Noix double à pinces tournantes
1x 301 01 Noix Leybold
1x 300 42 Tige 47 cm, 12 mm Ø