

Date d'édition : 10.03.2025

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 : 10.03.2025

**Ref : 30041**

**Tige 25 cm, 12 mm de diamètre**

En acier inox massif, résistant à la corrosion.



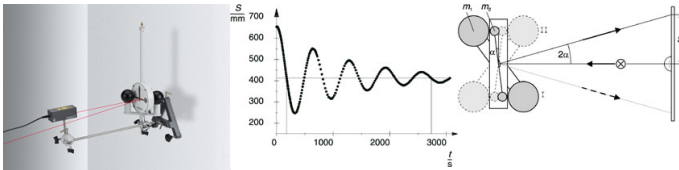
Caractéristiques techniques :

Diamètre : 12 mm

Longueur : 25 cm

**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 côté) 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.

Livré 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.  $8,5 \times 10^{-9}$  Nm·rad<sup>-1</sup>

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:

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)

Date d'édition : 10.03.2025

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 réfléchi 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  $\pm 2\%$

Tension de sortie : 0...2,3 V  $\pm 1,5\%$  (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

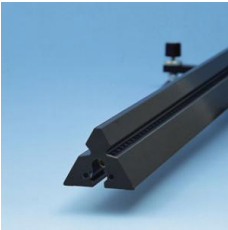
Dimensions : 21 cm x 11 cm x 6,5 cm

Masse : 320g

Date d'édition : 10.03.2025

**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 : 10.03.2025

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.

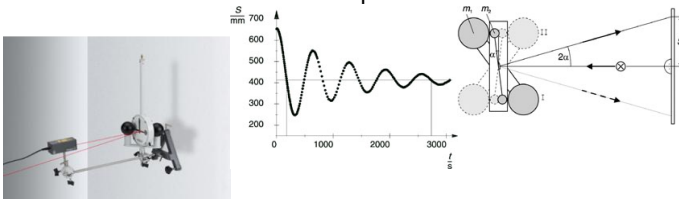
Caractéristiques techniques :  
Hauteur de la colonne : 90 mm  
Largeur du pied : 50 mm  
Écartement pour les tiges : 10 à 14 mm Ø

### 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 l'expérience P1.1.3.1, c'est 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 l'échelle 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