

TUBE DE DIFFRACTION ÉLECTRONIQUE, LEYBOLD

FICHE N° 5236

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 1975-1999

Fabricant : Leybold ; LEYBOLD

Domaines : Physique

Sous-domaines : Electronique, Physique des particules

Organisme : Université de Rennes

Ville : Rennes

Modèle : 555 17

Matériaux : Métal, Verre, Plastique

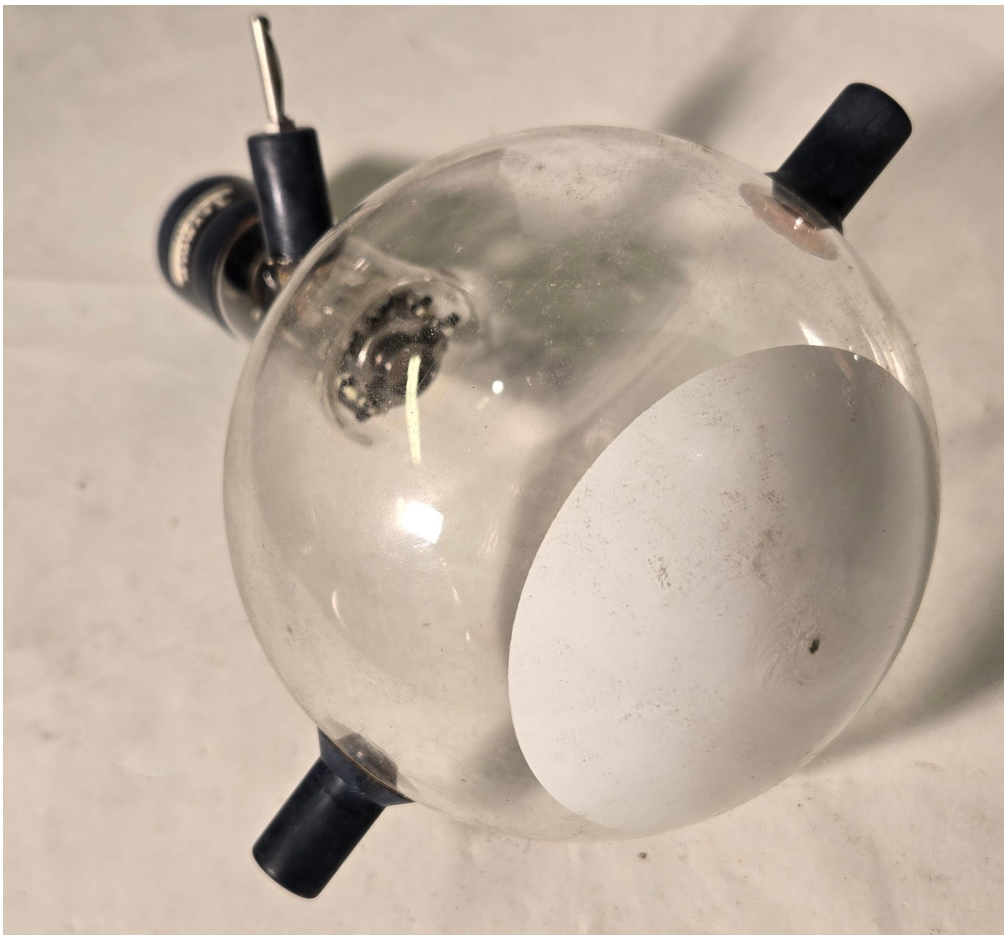
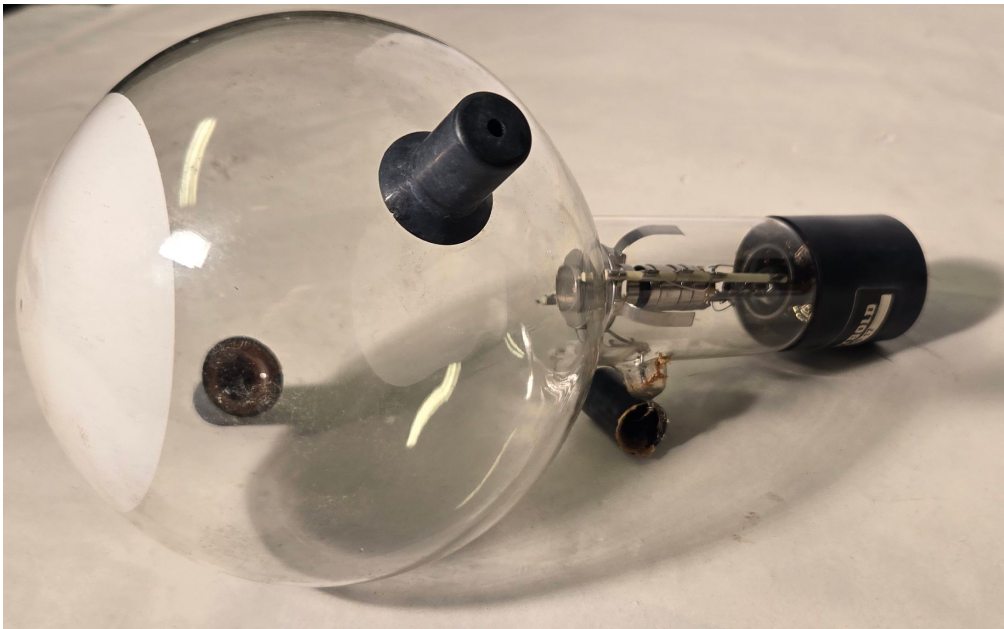
Description

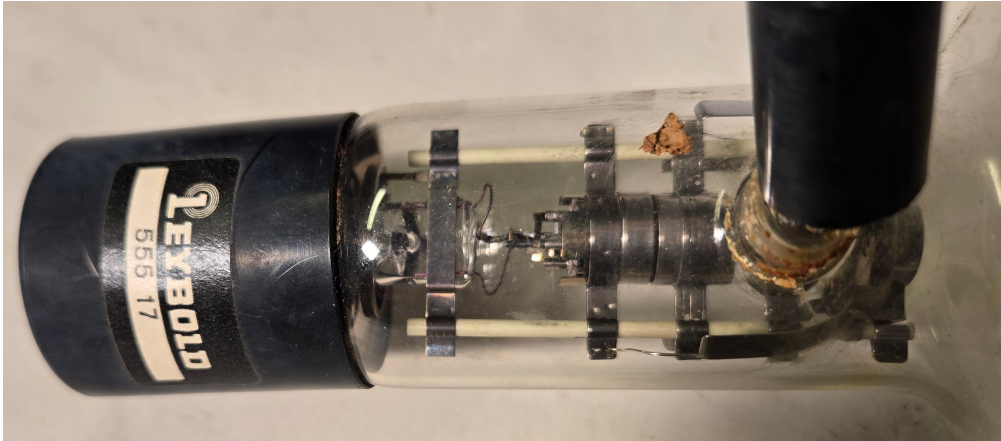
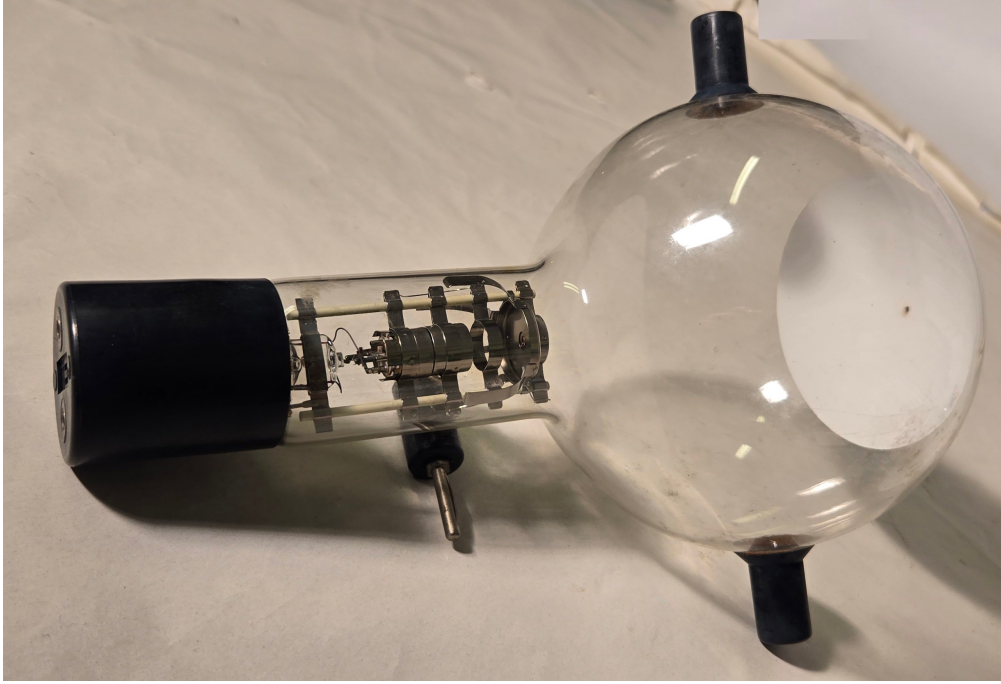
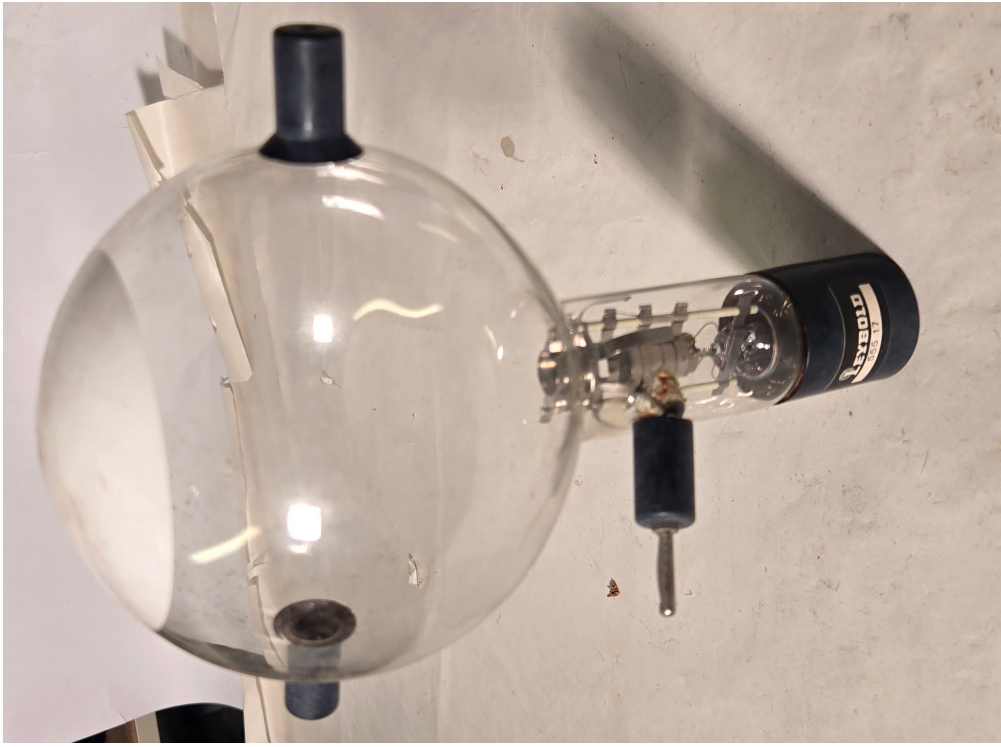
Cette expérience pédagogique, retrouvée dans les collections de la faculté des sciences de Rennes, a été conçue par la société Leybold autour de 1975. Elle sert à l'étude quantitative de la déviation des électrons et à observer le comportement ondulatoire des électrons. L'appareil se présente sous la forme d'un tube en verre sphérique dans lequel on a fait le vide et un canon émetteur d'électrons avec filament, cathode incandescente et anode qui vont produire un faisceau d'électrons très fin et réglable en intensité. Les électrons sont focalisés sur l'écran fluorescent du tube à l'aide d'une lentille électrostatique. Sur leur trajet ils doivent traverser une feuille polycristalline très mince de graphite. Une partie des électrons sont diffractés et apparaissent sur l'écran fluorescent sous la forme d'anneaux autour du faisceau central.

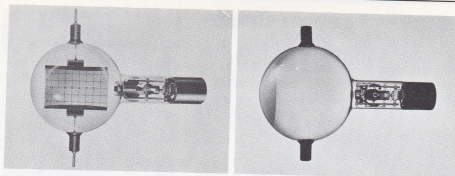
Utilisation

Cet appareil pédagogique était utilisé en travaux pratiques de Physique par les étudiants de licence ou de préparation aux Capes ou à l'Agrégation de Physique de la faculté des sciences de Rennes. Il permettait d'observer la diffraction d'un faisceau d'électrons par une feuille de graphite. On peut en déduire deux constantes du réseau de graphite.



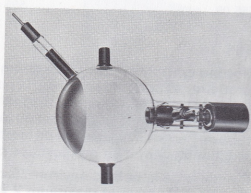






555 12

555 17



555 11

Si le tube est monté entre une paire de bobines de Helmholtz, on peut réaliser des expériences d'initiation à l'optique électronique.

Caractéristiques :

Chauffage : 6 V ; 1,35 A

Tension d'accélération : 2 à 5 kV

Diamètre : 13 cm.

Raccordement : boîte d'alimentation haute tension (522 37) et transformateur (562 76) ; éventuellement source de tension continue pour la paire de bobines de Helmholtz (555 06).

Le support pour expériences (555 05) sert au montage du tube.

555 11

Tube de Perrin. Ce tube à faisceau électronique possède une cage de Faraday latérale pour mettre en évidence la charge des électrons.

Utiliser pour dévier le faisceau électronique la paire de bobines de Helmholtz (555 06). On peut en outre prouver que les rayons cathodiques sont des particules et déterminer e/m (erreur env. $\pm 20\%$). Lorsqu'on n'utilise pas le collecteur latéral des expériences générales d'initiation aux rayons cathodiques peuvent être effectuées.

En superposant deux champs magnétiques alternatifs croisés à 90° (paire de bobines de Helmholtz 555 06 et bobine complémentaire 555 18) on peut mettre en évidence des figures de Lissajous.

Caractéristiques :

Chauffage : 6 V ; 1,5 A

Tension d'accélération : 1 à 5 kV.

Diamètre : 13 cm.

Raccordement : boîte d'alimentation haute tension (522 37) et transformateur (562 76) ; éventuellement source de tension continue pour la paire de bobines de Helmholtz (555 06).

Le support pour expériences (555 05) sert au montage du tube.

555 12

Tube pour la déviation d'un faisceau électronique. Le tube est équipé d'un écran luminescent qui peut être observé des deux côtés et qui porte un réseau centimétrique. L'influence de champs électriques et magnétiques sur un rayon électronique peut être étudiée. La détermination de la charge massique de l'électron e/m ainsi que de la vitesse des électrons ou l'effet d'un miroir électronique sont trois des expériences les plus importantes qui peuvent être mises en évidence à l'aide du tube.

A cause des petites dimensions géométriques une détermination de e/m d'une précision meilleure que $\pm 20\%$ n'est pas possible. Pour la détermination plus précise on se servira du tube à faisceau électronique filiforme avec planchette-support (555 57/58).

Caractéristiques techniques :

Chauffage : 6 V ; 1,35 A

Tension accélératrice : 1,5 à 5 kV.

Diamètre : 13 cm.

Raccordement : boîte d'alimentation haute tension (522 37) et transformateur (562 76), et source de tension continue pour la paire de bobines de Helmholtz (555 06).

Le support d'expériences (555 05) sert au montage du tube.

555 16

Triode à gaz. Du point de vue de construction ce tube est identique à la triode de démonstration 555 08, seule différence : il contient une atmosphère d'hélium à la pression de 66,661 Pa.

La triode à gaz permet entre autres les groupes d'expériences suivants :

- choc inélastique entre atomes d'hélium et électrons libres (expérience simplifiée de Franck et Hertz) ;
- décharge non autonome (excitée par thermo-émission ou lumière ultraviolette) ;
- décharge autonome
- fonctionnement d'un thyatron
- applications techniques d'un thyatron (redresseur, amplificateur pour impulsions d'un tube compteur, génération d'oscillations de relaxation de fréquence et d'amplitude variables).

Caractéristiques techniques :

Remplissage de gaz : hélium, 66,661 Pa (0,665 mbar)

Chauffage : 6 V, 3 A

Tension anodique maxima admissible : 600 V

Tension de grille : -20 V à + 10 V.

Diamètre 13 cm

Raccordement : boîte d'alimentation (522 35).

Le support d'expériences (555 05) sert au montage de la triode. Tensions d'amorçage (circuit à diode ; grille au potentiel anodique).

	décharge non autonome		
	cathode chaude	lumière ultra-violette	décharge autonome
tension d'amorçage	env. 25 V	220 V à 320 V	250 V à 350 V

555 17

Tube de diffraction électronique. Ce tube permet de mettre très clairement en évidence le comportement ondulatoire des électrons. Les électrons sont focalisés sur l'écran fluorescent du tube à l'aide d'une lentille électrostatique. Sur leur trajet ils doivent traverser une feuille polycristalline très mince de graphite. Au cours de cette traversée, une partie des électrons sont diffractés et apparaissent sur l'écran fluorescent sous la forme d'anneaux autour du faisceau central de rayons. A l'aide de l'équation de Bragg $n\lambda = 2d \sin \theta$ et de l'équation d'approximation pour la longueur d'onde des électrons

$$\lambda (10^{-10} \text{ m}) = \sqrt{\frac{150}{U(\text{Volt})}}, \text{ on peut déterminer deux constantes}$$

de réseau du graphite ainsi que la relation entre la longueur d'onde et la tension U .

Caractéristiques :

Chauffage : 6 V ; 0,4 A. Tension d'accélération : env. 3 à 5 kV

Diamètre : 13 cm.

Raccordement : boîte d'alimentation haute tension (522 37) et transformateur (562 76).

Le support d'expériences (555 05) sert au montage du tube.

555 19

Analogon optique aux interférences de Debye-Scherrer pour l'exécution d'une expérience d'analogie optique à la diffraction d'un faisceau électronique sur un milieu polycristallin, telle qu'elle se produit réellement dans le tube à diffraction d'électrons (555 17)

L'appareil se compose de :

1 diaphragme ($\varnothing$ env. 1 mm) en monture standard de diapositives

1 réseau en croix ($\varnothing$ env. 3 mm) qui est monté, protégé contre les contacts accidentels, dans l'orifice d'une poulie sur roulement à bille, montée elle-même sur un support sur lequel elle peut tourner

1 filtre rouge et 1 filtre vert (env. 8,2 cm x 10,7 cm).

Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Tube de diffraction électronique, Leybold (Leybold ; LEYBOLD), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=32039>, consulté le 2026-07-24