

Physique

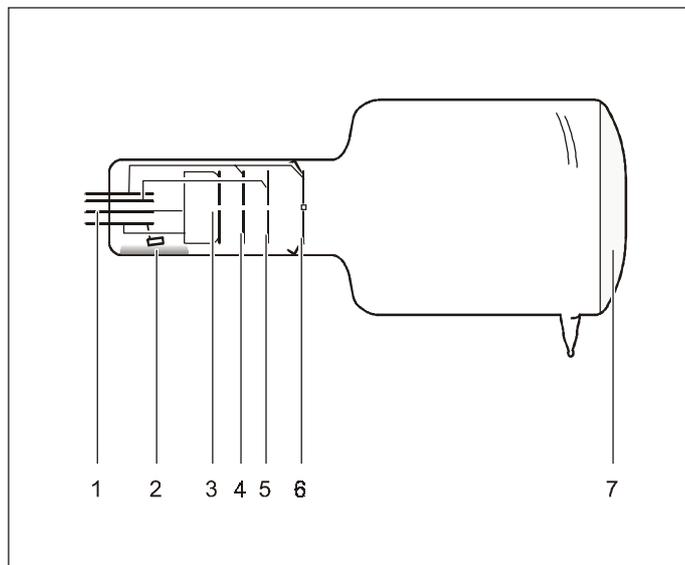
Chimie · Biologie

Technique



Lehr- und Didaktiksysteme  
LD Didactic GmbH  
Leyboldstrasse 1 · D-50354 Huerth

06/05-W97-lv/Sel



## Mode d'emploi 555 626

### Tube pour la diffraction d'électrons (555 626)

- 1 Culot à broches (pour la connexion du canon à électrons)
- 2 Miroir à effet getter (pour le maintien du vide)
- 3 Capuchon cathodique
- 4 Anode en plaque 1
- 5 Electrode de focalisation
- 6 Anode en plaque 2, avec échantillon de graphite
- 7 Ecran fluorescent

## Remarques de sécurité

Un rayonnement X est généré lorsque le tube pour la diffraction d'électrons fonctionne avec des hautes tensions supérieures à 5 kV.

- Utiliser le tube pour la diffraction d'électrons seulement avec des hautes tensions jusqu'à 5 kV.

Le câblage indiqué du tube pour la diffraction d'électrons avec anode sur potentiel terrestre exige une source de tension résistante à la haute tension pour le chauffage de la cathode.

- Utiliser l'alimentation haute tension 10 kV (521 70) pour l'alimentation en tension du tube pour la diffraction d'électrons.

Danger d'implosion : le tube à diffraction est un tube en verre sous vide poussé à paroi mince.

- Ne soumettre le tube pour la diffraction d'électrons à aucune sollicitation mécanique et ne le câbler que lorsqu'il est dans le support pour tubes.
- Manipuler avec soin les broches du culot du tube, ne pas les plier, les introduire prudemment dans le support pour tubes.

Le tube à diffraction risque d'être détruit suite à des tensions trop élevées ou à des courants trop forts :

- Respecter les paramètres de service spécifiés dans les caractéristiques techniques.

## 1 Description

Le tube pour la diffraction d'électrons permet de mettre en évidence la nature ondulatoire des électrons par diffraction sur un réseau de graphite polycristallin (diffraction de Debye-Scherrer). Il permet aussi de déterminer la longueur d'onde des électrons pour différentes tensions anodiques à partir des rayons des anneaux de diffraction et de l'écartement des plans réticulaires du graphite et de la comparer avec l'hypothèse de Louis de Broglie.

## 2 Fournitures

- 1 tube pour la diffraction d'électrons
- 1 aimant d'ajustage

## 3 Caractéristiques techniques

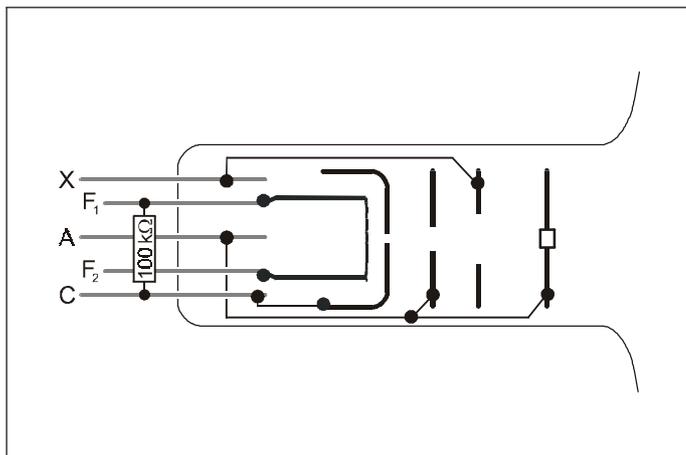
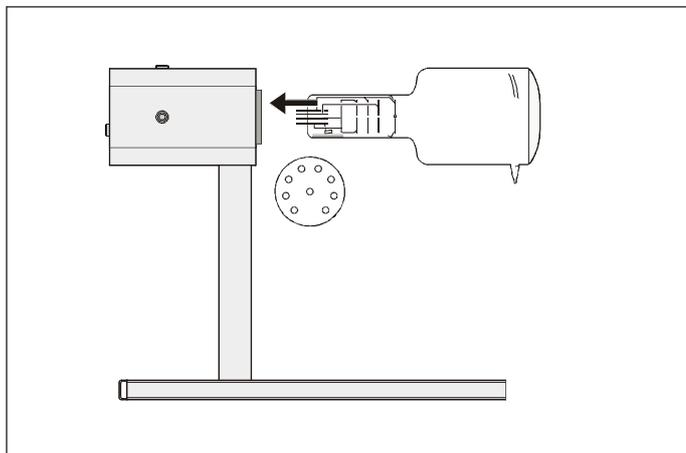
Tension de chauffage $U_F$ :	6-6,5 V~ (recommandée : 6,3 V~)
Courant de chauffage $I_F$ :	env. 1,5 A pour 6,3 V
Tension anodique $U_A$ :	2,5-5 kV
Distance cristal-écran fluorescent :	135 mm
Pression :	$<10^{-6}$ hPa
Diamètre :	90 mm
Longueur totale :	270 mm
Masse :	250 g
Cathode incandescente :	à chauffage direct
Ecartements des plans réticulaires du graphite :	123 pm, 213 pm

## 4 Mise en service

Matériel supplémentaire nécessaire :

1 support pour tubes 555 600  
1 alimentation haute tension 10 kV 521 70

### 4.1 Montage dans le support pour tubes :

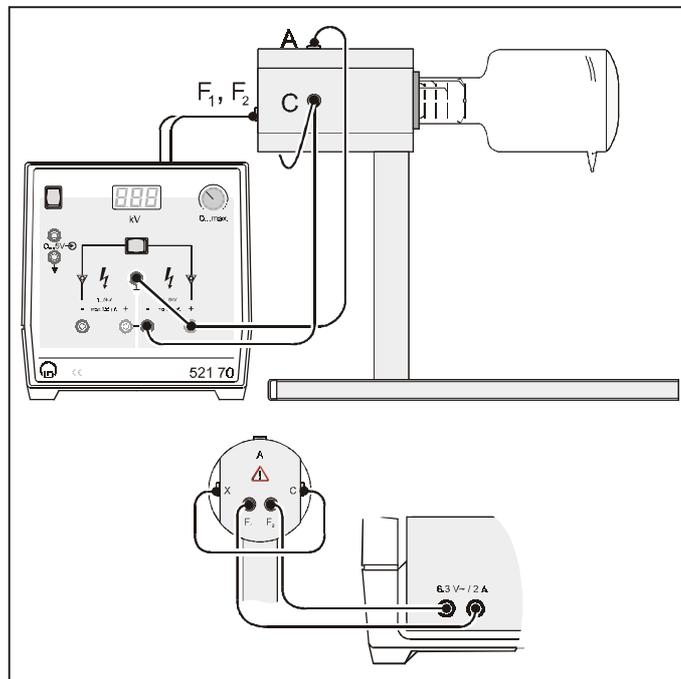


- Tenir le tube pour la diffraction d'électrons à l'horizontale et le tourner de manière à ce que les deux broches les plus espacées du culot soient orientées vers le bas.
- Introduire prudemment le culot à broches jusqu'en butée dans la douille du support pour tubes.

Assignation des broches :

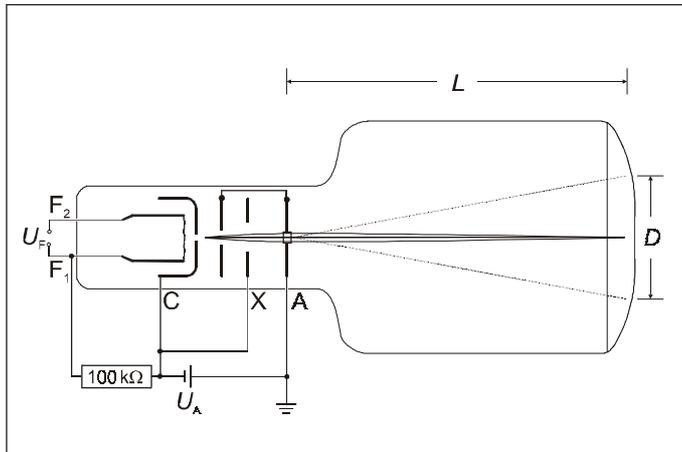
F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> Filaments chauffants	C	Capuchon cathodique
A Anode	X	Électrode de focalisation

### 4.2 Connexion à l'alimentation haute tension 10 kV :



- Pour le chauffage de la cathode, brancher les douilles F<sub>1</sub> et F<sub>2</sub> du support pour tubes à la sortie au dos de l'alimentation.
- Raccorder les douilles C et X du support pour tubes (capuchon cathodique et électrode de focalisation) au pôle négatif et la douille A (anode) au pôle positif de la sortie 5 kV / 2 mA et relier le pôle positif à la terre.

## 5 Diffraction de Debye-Scherrer sur du graphite



- Appliquer la tension d'accélération  $U \leq 5 \text{ kV}$  et observer la figure de diffraction.
- Eventuellement fixer l'aimant d'ajustage pour l'éclairage d'un autre point de l'échantillon puis le faire tourner et le déplacer autour du col du tube.
- Déterminer les diamètres  $D$  des anneaux de diffraction sur l'écran fluorescent.

a) Equation de Bragg :  $\lambda = 2 \cdot d \cdot \sin \vartheta$

$\lambda$  : longueur d'onde des électrons,  $\vartheta$  : angle de brillance de l'anneau de diffraction,  $d$  : écartement des plans réticulaires dans le réseau de graphite,  $L$  : distance entre l'échantillon et l'écran fluorescent (135 mm)

$$\tan 2\vartheta = \frac{R}{L} \quad \lambda = d \cdot \frac{D}{2 \cdot L} = d \cdot \frac{R}{L}$$

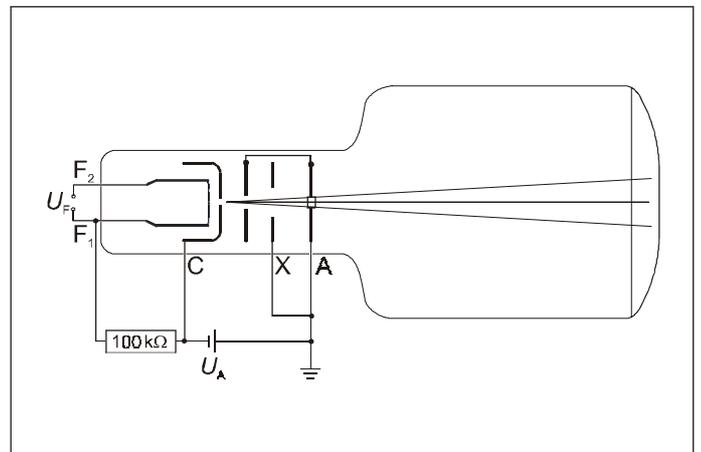
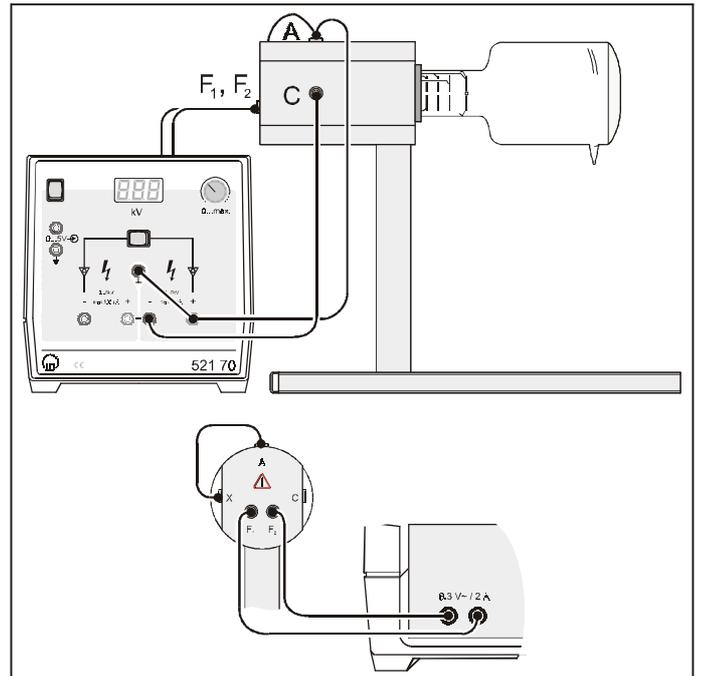
b) Equation de L. de Broglie :  $\lambda = \frac{h}{p}$

$h$  : constante de Planck,  $p$  : impulsion des électrons

$$e \cdot U = \frac{p^2}{2 \cdot m} \quad \lambda = \frac{h}{\sqrt{2 \cdot m \cdot e \cdot U}}$$

$m$  : masse des électrons,  $e$  : charge élémentaire

## 6 Agrandissement de l'échantillon de graphite sur l'écran fluorescent



- Pour le chauffage de la cathode, brancher les douilles  $F_1$  et  $F_2$  du support pour tubes à la sortie au dos de l'alimentation.
- Raccorder la douille C du support pour tubes (capuchon cathodique) au pôle négatif et les douilles A et X (anode et électrode de focalisation) au pôle positif de la sortie 5 kV/ 2 mA et relier le pôle positif à la terre.
- Appliquer la tension d'accélération  $U \leq 3 \text{ kV}$  et observer l'image projetée agrandie de l'échantillon de graphite sur l'écran fluorescent.