

Date d'édition : 06.05.2026

Ref : P6.3.1.2

**P6.3.1.2 Radiographie : noircissement d'un stock de film par rayons X**



Dans l'expérience P6.3.1.2, on montre la radioscopie de certains objets avec un film à rayons X. La mesure du temps d'exposition nécessaire à un noircissement précis du film permet d'obtenir des informations quantitatives sur l'intensité des rayons X.

Équipement comprenant :

- 1 554 800 Appareil de base à rayons X
- 1 554 861 Tube à rayons X, Mo
- 1 554 838 Porte-film X-ray
- 1 554 895 Film pour rayons X

Film pour rayons X alternatif :(pas compris dans le montant total de l'offre)

- 1 554 8961 KODAK, Film dentaire DF50 5,7x7,6cm
- 1 554 8972 Révélateur et fixateur pour film pour rayons X, 1 l [DANGER H318 H317 H341 H351 H400]
- 1 554 8931 Sac et boîte de développement

### Catégories / Arborescence

Sciences > Physique > Expériences pour le supérieur > Physique atomique et nucléaire > Rayons X > Mise en évidence de rayons X

### Options



Date d'édition : 06.05.2026

**Ref : 5548972**

### Révéléateur et fixateur pour film pour rayons X, 1 l

- 1 Bottle of developer 1000 ml
- 1 Bottle of fixer 1000 ml
- 1 Folding bottle for the oxygen-protected storage of the developer

**Ref : 554838**

### Porte-film X-ray

livré avec rail d'expérimentation à échelle graduée en millimètres et diaphragme à trou D = 1 mm



Pour l'appareil à rayons X ( 554 800 et 554 801 ), avec échelle sérigraphiée pour le positionnement défini des films pour les radioscopies, les clichés de Laue et de Debye-Scherrer ; livré avec rail d'expérimentation à échelle graduée en millimètres et diaphragme à trou (D = 1 mm) à placer sur le collimateur à fente.

Caractéristiques techniques :

Dimensions : Porte-film : 12 cm x 16,5 cm

Rail d'expérimentation : 25 cm x 16 cm x 6 cm

Diamètre du diaphragme à trou : 1 mm

Matériel livré :

Rail d'expérimentation

porte-film

diaphragme à trou



Date d'édition : 06.05.2026

**Ref : 554861**

**Tube à rayons X, Mo**



Tube à cathode chaude incandescente à chauffage direct avec filetage pour composant de refroidissement et culot bipolaire à broches pour le chauffage de la cathode ; convient pour l'appareil à rayons X ( 554 800 / 554 801 )

Caractéristiques techniques :

Matériau de l'anode : Molybdène

Rayonnement caractéristique :  $K\alpha = 71,1 \text{ pm}$  (17,4 keV),  $K\beta = 63,1 \text{ pm}$  (19,6 keV)

Courant d'émission : max. 1 mA

Tension d'anode : max. 35 kV

Taille de la tache focale : env. 2 mm<sup>2</sup>

Longévité minimale : 300 heures

Film d'absorption (pour la mono-chromatisation du rayonnement): Nickel (Ni)

Diamètre : 4,5 cm

Longueur : 20 cm

Masse : 0,3 kg

**Ref : 554895**

**Jeu de 25 films haute sensibilité pour rayons X, 30x40 mm, bêta, gamma et X avec révélateur intégré**

Nécessite aucun accessoires, chambre noire pour le développement

Chaque film est conditionné de manière étanche à la lumière et avec des solutions de révélateur et de fixateur, ce qui permet un traitement à la lumière du jour, sans aucun autre équipement de laboratoire.

Caractéristiques techniques :

Contenu du paquet : 25 films Format du film : 30 x 40 mm

Date d'édition : 06.05.2026

**Ref : 5548931**

**Sac et boîte de développement (Alternative au 554895)**

A utiliser avec 5548971 et 554896



Pour le développement du film pour rayons X ( 554896 ) et de jusqu'à 2 films petit format 35 mm. Sac en tissu spécial doublé.

Pour la boîte de développement renfermant le film, à la lumière du jour.

Caractéristiques techniques :

Dimensions du sac : 55 x 65 cm

Volume de la boîte de développement : 650 ml

**Ref : 554800**

**Appareil de base à rayons X**

Appareil de base livré sans tube et sans goniomètre.(554831)



Appareil de base, ajusté et prêt à l'emploi pour tous les tubes Molybdène( 554 861 ) Cuivre( 554 862 ) Fer( 554 863 ) Tungstène( 554 864 ) Argent( 554 865 ), mais livré sans tube et sans goniomètre ( 554 831 ).

Caractéristiques techniques :

voir 554 801

Caractéristiques techniques :

Dispositif à rayons X pour l'enseignement et appareil à protection totale avec l'homologation BFS 05/07 V/Sch RöV (permet l'utilisation avec des tubes interchangeables au Fe, Cu, Mo, Ag, W, Au)

Taux de dose à une distance de 10 cm :  $< 1 \mu\text{S/h}$

Respectivement deux circuits de sécurité indépendants et surveillés pour les portes, la haute tension et le courant du tube (certifié par le TÜV Rheinland et conforme aux exigences pour les essais de type PTB 2005)

Verrouillage automatique de la porte : l'ouverture est seulement possible lorsque plus aucun rayonnement X n'est généré (certifié par le TÜV Rheinland et conforme aux exigences pour les essais de type PTB 2005)

Haute tension du tube : 0 ... 35,0 kV (tension continue régulée)

Courant du tube : 0 ... 1,00 mA (courant continu régulé de manière indépendante)

Tube à rayons X visible avec anode au molybdène pour un rayonnement caractéristique à ondes courtes :  $K \alpha = 17,4 \text{ keV}$  (71,0 pm),  $K \beta = 19,6 \text{ keV}$  (63,1 pm)

Écran luminescent pour des expériences de radiographie :  $d = 15 \text{ cm}$

Indicateur de valeur moyenne intégré, avec l'alimentation en tension pour le compteur de Geiger-Müller

Haut-parleur : activable pour le suivi acoustique du taux de comptage

Deux affichages à 4 chiffres (25 mm de haut) pour la visualisation au choix des valeurs actuelles de la haute tension,



Date d'édition : 06.05.2026

du courant anodique, du taux de comptage, de l'angle de la cible ou du capteur, du domaine de balayage, du pas de progression, du temps de porte

Réalisation des essais dans la partie expérimentation : câble coaxial haute tension, câble coaxial BNC, canal vide, par ex. pour des tuyaux, câbles, etc.

Sorties analogiques : proportionnellement à l'angle de la cible et au taux de comptage pour la connexion de l'enregistreur

Port USB pour le branchement du PC pour l'acquisition des données, la commande et l'exploitation de l'expérience, par ex. à l'aide du logiciel Windows fourni

Pilotes LabView et MATLAB pour Windows disponibles gratuitement sous <http://www.ld-didactic.com> pour ses propres mesures et commandes

Tension d'entrée : 230 V  $\pm$ 10 % / 47 ... 63 Hz

Consommation : 120 VA

Dimensions : 67 cm x 48 cm x 35 cm

Masse : 41 kg

Matériel livré :

Appareil de base

Plaque de protection pour l'écran

Housse de protection

Câble USB

Logiciel CASSY LAB 2 pour machine à rayon X pour Windows 2000/XP/Vista/7/8/10 (524 223)

Liste des TP pouvant être réalisés:

P6.3.1.1 Fluorescence d'un écran luminescent par rayons X

P6.3.1.3 Mise en évidence de rayons X avec une chambre d'ionisation

P6.3.1.4 Détermination du débit de dose ionique de tubes à rayons X avec anode en molybdène

P6.3.1.5 Etude d'un modèle d'implantation (en)

P6.3.1.6 Influence d'un agent contrasté sur l'absorption de rayons X (en)

P6.3.2.1 Étude de l'atténuation de rayons X en fonction du matériau d'absorption et de l'épaisseur d'absorption

P6.3.2.2 Etude du coefficient d'atténuation en fonction de la longueur d'onde

P6.3.2.3 Etude du coefficient d'atténuation en fonction du nombre atomique Z

P6.3.5.1 Enregistrement et calibrage d'un spectre d'énergie de rayons X

P6.3.5.2 Enregistrement du spectre d'énergie d'une anode en molybdène

P6.3.5.3 Enregistrement du spectre d'énergie d'une anode en cuivre

P6.3.5.4 Étude de spectres caractéristiques en fonction du numéro atomique de l'élément : les raies K

P6.3.5.5 Etude de spectres caractéristiques en fonction du numéro atomique de l'élément : Les couches L

P6.3.5.6 Réflexion de Bragg dissoute par l'énergie à différents ordres de diffraction

P6.3.6.1 Structure fine du faisceau du rayon X caractéristique d'une anode en molybdène

P6.3.6.11 Structure fine à haute résolution des rayons X caractéristiques d'une anode en molybdène

P6.3.6.12 Structure fine