



HAL
open science

Un appareil de pulvérisation cathodique permettant d'obtenir des couches dont la densité est contrôlée pendant la formation

A. Andant

► **To cite this version:**

A. Andant. Un appareil de pulvérisation cathodique permettant d'obtenir des couches dont la densité est contrôlée pendant la formation. *Journal de Physique et le Radium*, 1950, 11 (7), pp.351-352. 10.1051/jphysrad:01950001107035100 . jpa-00234270

HAL Id: jpa-00234270

<https://hal.science/jpa-00234270>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

II. — PRÉPARATION DES LAMES MINCES ET TECHNIQUES DIVERSES.

UN APPAREIL DE PULVÉRISATION CATHODIQUE PERMETTANT D'OBTENIR DES COUCHES DONT LA DENSITÉ EST CONTRÔLÉE PENDANT LA FORMATION

Par A. ANDANT.

Laboratoire des Recherches physiques à la Sorbonne.

Summary. — The deposits are prepared by cathodic sputtering. The optical density of the deposits is measured during the sputtering (a beam of light passes through the target plate and the metallic cathode which is perforated for this purpose). The apparatus also provides a control of the purity of the gas in the region where the sputtering takes place.

La préparation par pulvérisation cathodique de lames métalliques minces de palladium, d'or ou d'argent ayant une densité optique fixée à l'avance m'a souvent été demandée par les élèves de M. Cabannes, au Laboratoire des Recherches physiques.

Il était apparu impossible, après de multiples essais, de réaliser de telles couches en se basant sur les résultats d'expériences successives conduisant chacune à une densité mesurée en fin de pulvérisation. Pour une distance « cathode-lame » donnée, les seuls facteurs que l'on peut maintenir constants sont la pression résiduelle, la tension du courant et son intensité, le temps étant la variable. Mais d'autres facteurs interviennent, sur lesquels nous n'avons aucune influence, ne connaissant rien de leur origine, ni de leurs valeurs (gaz occlus, humidité, charge électrique des parois, etc.).

Il est donc absolument indispensable de déterminer la densité optique (et, s'il le fallait, le pouvoir réflecteur) pendant la pulvérisation, en arrêtant celle-ci dès que la valeur désirée est obtenue.

Le dispositif de pulvérisation cathodique que j'avais installé précédemment permettait justement cette mesure, mais il présentait un inconvénient : on devait tourner la cathode dans son plan pour faire les mesures, ce qui amenait parfois des dérèglages. Ayant remarqué qu'une cathode métallique plane percée d'une ouverture (6 à 8 mm de diamètre) donnait un dépôt uniforme sur un support placé

à 30 ou 40 mm au-dessous d'elle, j'ai modifié ce dispositif.

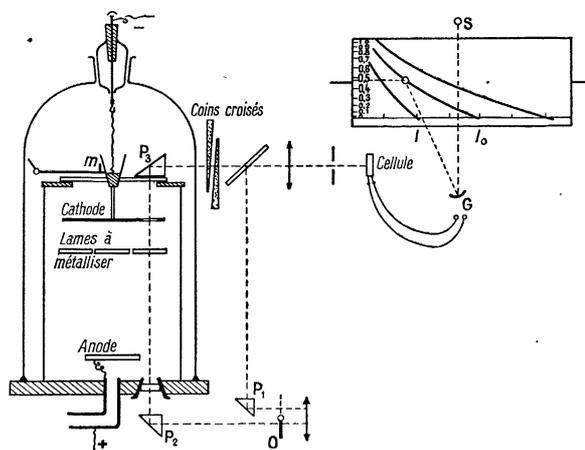


Fig. 1.

L'ensemble de l'installation est représenté sur la planche 1. Une source lumineuse et un condenseur donnent un faisceau parallèle qui est dédoublé sur deux trajets grâce aux prismes P_1 et P_2 : l'un des faisceaux ne traverse pas la cloche à pulvérisation : une glace sans tain le renvoie sur une cellule à couche d'arrêt reliée à un galvanomètre. La deuxième partie du faisceau pénètre dans la cloche

par une fenêtre à faces parallèles, traverse la lame à métalliser elle-même, ou une lame de glace identique dont la face supérieure est placée exactement dans le plan des surfaces à métalliser.

Le faisceau qui traverse la cathode par une ouverture de 8 mm de diamètre est renvoyé par un prisme P_3 sur la cellule à couche d'arrêt. La courbure de la paroi de la cloche ne gêne pas la propagation du faisceau : il suffit d'en choisir une région sans défauts.

Un obturateur O à deux fenêtres permet d'envoyer sur la cellule chacun des faisceaux alternativement. Avant la pulvérisation on égalise les déviations du spot données par chacun des faisceaux, au moyen de deux coins en platine (qui ont été préparés avec cet appareil) placés en opposition à la sortie du faisceau traversant la cloche.

Au cours de la pulvérisation, on observe les deux déviations du spot sur une abaque enroulée sur un cylindre : une lecture directe donne la densité optique de la couche déposée.

La seule perturbation qui pourrait fausser les mesures est un glissement de la cathode dans son plan, déplaçant l'ouverture sur le faisceau : un miroir M fixé sur la monture de la cathode permet de repérer la position adoptée pour elle au début de l'opération; si besoin est on peut ramener la cathode dans sa position correcte grâce à une pièce de fer doux également solidaire de sa monture, qu'on déplace de l'extérieur avec un aimant.

Il est indispensable également de surveiller constamment la composition de l'atmosphère résiduelle (généralement de l'hydrogène) dans laquelle se fait la pulvérisation. Un tube de Geissler en relation avec la cloche permet de déceler au spectroscope l'apparition de la moindre trace d'air. On ne recueille pas le dépôt métallique au début de la pulvérisation,

pendant le dégazage de la cathode et des diverses pièces de l'appareil : les lames à métalliser sont recouvertes pendant cette période (10 à 15 mn) par une feuille de mica attachée à un morceau de fer doux, qu'on fait tomber de l'extérieur avec un électro-aimant.

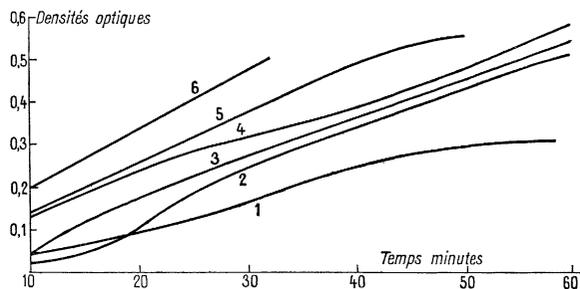


Fig. 2.

Sur la planche 2 sont groupés les résultats de six séries de mesures faites pour courant et distance lame-cathode identiques. Elles diffèrent par l'état de la cloche et de ses accessoires intérieurs (humidité, métallisation partielle), par celui de la cathode (polissage, séjour dans l'hydrogène, etc.).

La courbe n° 6 a été obtenue avec une cathode de palladium ayant séjourné, chaude, dans de l'hydrogène sous la pression 15 cm pendant quelques heures. Ce résultat confirme l'observation faite par divers auteurs qu'une cathode de ce métal « saturée » d'hydrogène, se pulvérise plus vite que si elle est conservée à l'air libre, les autres conditions étant les mêmes.