

1. Détecteur de faux Billets

Au moment de l'introduction de l'euro, on pensait, à tort, que les nouveaux billets de banque seraient infalsifiables. Pour les protéger de toute falsification, il est possible d'incorporer des nanoparticules dans les couleurs d'impression.

Ces pigments ne peuvent être excités par fluorescence que de façon sélective : ils ne prennent une couleur rouge ou verte qu'avec une lampe à vapeur de mercure jouant le rôle de source UV. Les caissier(e)s peuvent ainsi rapidement déceler les faux billets.

Doc. 1 Principe de fonctionnement de la lampe

Dans une lampe à vapeur de mercure, des électrons circulant dans le gaz entre deux électrodes bombardent les atomes du gaz et leur cèdent de l'énergie.

Doc. 2 Longueur d'onde du rayonnement UV

La longueur d'onde dans le vide utilisée est $\lambda_1 = 253,6 \text{ nm}$, valeur également admise dans l'air.

Doc. 3 Diagramme énergétique de l'atome de mercure



Expliquer le principe de détection des faux billets.

2. Etude des peintures

La technique LIBS consiste à focaliser une impulsion laser sur le matériau à étudier pour le vaporiser sous forme d'un plasma ; l'analyse spectrale de la lumière émise permet de déterminer la composition chimique du matériau.

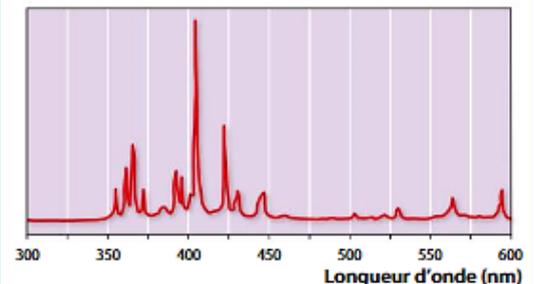
Doc. 1 Œuvre étudiée : « Portrait de Margareta van Eyck », peinture flamande de Jan van Eyck (1439)



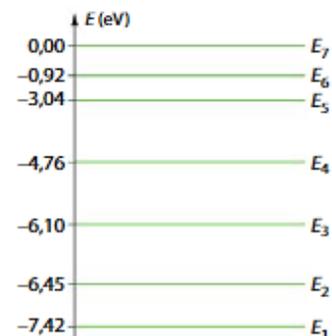
Doc. 2 Analyse spectrale de la lumière plasma

Le spectre émis par une partie blanche du voile est analysé, seule la raie la plus intense est étudiée.

Intensité lumineuse émise



Doc. 3 Diagramme énergétique du plomb



Déterminer si la peinture utilisée pour la partie blanche du voile contient du plomb.