



ID de Contribution: 464

Type: Contribution orale

Initier les lycéens aux problématiques quantiques : Une relecture d'une expérience de P.-M. Duffieux

mardi 4 juillet 2023 09:30 (20 minutes)

Avec l'émergence des nouvelles technologies constitutives de la "seconde révolution quantique", et la probable constitution d'un écosystème industriel dédié, le besoin se fait ressentir d'initier des populations nouvelles aux concepts quantiques de base, aussi bien pour former les futurs techniciens et ingénieurs de cette nouvelle industrie que pour les intégrer dans l'imaginaire scientifique collectif.

Nous avons adapté une expérience classique de P.-M. Duffieux de construction progressive d'une image avec l'augmentation de l'intensité lumineuse, d'un nuage dénombrable d'impacts de photons à l'image complète où les impacts individuels ne sont plus résolus —et, si l'image est une figure d'interférence, où la phase relative des faisceaux peut être précisément mesurée.

L'objet à imager (photographie ou figure d'interférence) est placé sur la face de sortie d'un tube de carton épais et rétroéclairé avec une intensité variable. À l'autre extrémité, totalement opaque, se trouve un appareil photo numérique commercial de haute sensibilité (Sony Alpha7 III S), sans correction de bruit, qui enregistre une série d'images pour différents niveaux d'éclairage, calibrés par une série de gris optiques.

Deux élèves de Terminale du lycée de Vence effectueront en juin un stage à l'Institut de Physique de Nice pour s'approprier l'expérience, et un groupe de leurs camarades assurera le traitement numérique des images brutes enregistrées.

Ils seront accompagnés par leur professeur (P.A.), qui assurera une introduction plus théorique aux concepts quantiques associés, en en particulier de la relation de conjugaison entre le nombre de photons et la phase. Ces échanges seront enregistrés, afin d'assurer un suivi didactique et d'identifier les obstacles épistémologique que les élèves auront dû contourner. On discutera également la pertinence, physique et didactique, de l'analogie entre un pixel individuel de la matrice CMOS de l'appareil numérique, un grain de la plaque photographique de l'expérience originale de Duffieux, et un impact de photon individuel.

Affiliation de l'auteur principal

Lycée de Vence

Auteurs principaux: M. ABOUSSOUAN, Pierre (Lycée de Vence); BLANQUET, Estelle (Université de Bordeaux); Mme D'AURIA, Virginia (INPHYNI Université Côte d'Azur); M. DOUTRE, Florent (INPHYNI CNRS Université Côte d'Azur); M. PICHOLLE, Eric (INPHYNI CNRS Université Côte d'Azur)

Orateur: M. ABOUSSOUAN, Pierre (Lycée de Vence)

Classification de Session: REDP2 Adaptation des parcours du supérieur en physique aux nouveaux bacheliers

Classification de thématique: REDP2 Enseigner la physique au collège et au lycée