

Un projet d'action éducative sur le thème "Lumière"

par Marie-Colette MORENAS,
C.E.S. Anatole-France, 63360 Gerzat.

Pendant l'année scolaire 1981-1982 a été conduit au C.E.S. de Gerzat un P.A.E. scientifique sur le thème de « la lumière ».

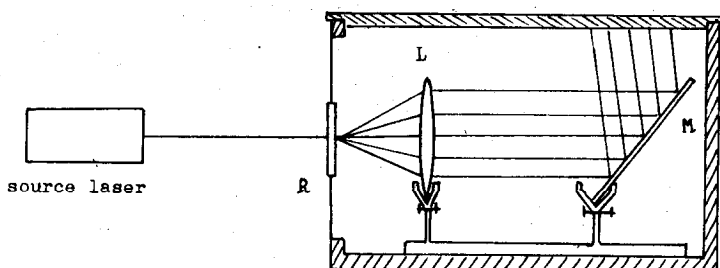
Comme tout projet de ce type, il a été pluridisciplinaire : des élèves de 4^e ont, pendant les cours de biologie, réalisé des panneaux sur l'œil et sur le rôle de la lumière dans la croissance des plantes. Une classe de 5^e s'est intéressée avec son professeur de français au soleil dans les civilisations inca et maya. Des élèves de C.P.P.N. ont étudié l'éclairage domestique tandis qu'en E.M.T., d'autres élèves de 3^e « traditionnelles » confectionnaient des maquettes en bois d'un moulin à eau et d'un moulin à vent qui, accompagnées d'une dynamo et d'une ampoule, permettaient de visualiser le fonctionnement de certaines centrales électriques.

Pendant les cours de physique, une classe de 6^e a, dans une maison de poupée, monté des allumages simples (1 et 2 ampoules) ainsi qu'un va-et-vient. Après l'étude du programme relatif à l'électricité, les élèves ont reçu un tirage représentant le plan de la maison, les lignes électriques avec ampoules et interrupteurs. Le premier travail a consisté à rechercher les schémas normalisés des différents circuits. Les élèves ont alors, par groupe, confectionné sur la table un circuit électrique pour la pièce de leur choix. Après avoir fait traverser l'ensemble des pièces par un fil relié au « compteur » (domino noir), il ne restait plus qu'à fixer chacun des montages en le reliant à la « ligne » par des « boîtes de dérivation » (dominos blancs). Cette maison a eu beaucoup de succès auprès des jeunes visiteurs qui, en fin d'année, sont venus voir l'exposition consacrée au P.A.E. : ils pouvaient toucher et « ça marchait ! »

Le programme d'optique de 4^e a permis à une classe enthousiaste de confectionner des panneaux sur le système solaire (soleil, lune, saturne, jupiter, vie d'une étoile, galaxies...). Le travail a été fait en classe après une recherche de documents menée par les élèves, avec le professeur.

A l'aide d'une caisse remplie de fumée et équipée d'un réseau associé à une lentille convergente, un laser a permis de visualiser

la propagation rectiligne de la lumière d'abord, puis les rôles d'une lentille convergente, d'une lentille divergente et d'un miroir. Le réseau transforme le faisceau laser en un ensemble de rayons pouvant schématiser la lumière issue d'un point lumineux. Sur le montage ci-après, le réseau R est positionné au foyer objet de la lentille L.



« Un miroir renvoie la lumière ».

Les notions d'images réelles et virtuelles ont été introduites avec une lentille convergente (image réelle d'une bougie formée sur un écran puis lentille utilisée en loupe) et reprises dans l'expérience des 2 bougies (la plus populaire) pour préciser l'image donnée par un miroir.

Un instrument d'optique devant être étudié, c'est l'appareil photographique qui a été choisi. Avec des boîtes de conserve, du papier noir, du papier translucide, du carton, les élèves ont fabriqué des sténopés. Une photographie a été prise à l'aide de l'un d'entre eux. Devant l'incompatibilité entre la netteté et la luminosité de l'image, une boîte vide, composée de deux cylindres couissant l'un par rapport à l'autre et utilisée pour projeter de la poudre, a été équipée d'une lentille convergente : elle a pu, de par sa longueur variable, être étalonnée afin de faire mieux comprendre la notion de « mise au point ». Enfin, sur un véritable appareil photographique, une feuille de papier translucide a remplacé la pellicule : en utilisant la position « pose », chacun a pu faire apparaître une image renversée et nette.

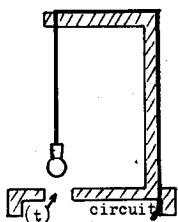
C'est à l'aide d'un prisme qu'a été formé sur un écran le spectre continu de la lumière blanche. Un petit rhéostat fait par un élève avec du fil de nickel-chrome a été introduit dans le circuit de l'ampoule. Des spectroscopes en carton ont permis de suivre l'évolution du spectre avec la température de la lampe.

Le spectre à raies a été introduit avec une lampe à vapeur de sodium puis une lampe au mercure : il s'agissait ensuite, de retrouver les raies précédemment observées dans le spectre de la

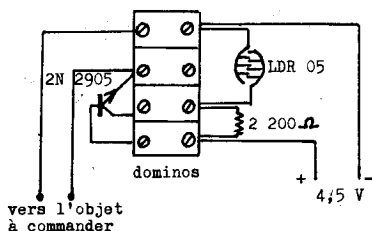
lumière émise par un tube luminescent improprement appelé « tube au néon ».

En voyant une cellule solaire reliée à un voltmètre, les élèves ont compris qu'elle constituait un générateur électrique et ont vérifié que la tension entre ses bornes variait selon l'éclairage.

Enfin, un montage « gadget », fait par un élève un peu plus bricoleur, a connu lui aussi son petit succès : une photo-résistance incorporée dans un circuit permettait d'allumer une ampoule en approchant une source de lumière ; pour l'éteindre il suffisait de déplacer l'ampoule en soufflant dessus par exemple.



" la bougie électrique "



Le montage est sous le socle, la photo-résistance étant positionnée sous le trou (t).

Le choix des sujets traités en 4^e sous forme de panneaux a été fait par les élèves. Ce sont eux qui ont recherché les documents utiles, allant même jusqu'à donner au professeur les références de tel ouvrage bien précis, charge à lui de le trouver ! C'est, par contre, du professeur seul qu'a dépendu le choix des montages. Les élèves n'ont, en effet, pas fait preuve d'un esprit très imaginatif pour cette partie du projet. Une fois la liste des expériences dressée, ils ont eu une attitude suffisamment active pour que certains d'entre eux soient capables de commenter seuls les montages aux élèves d'autres classes : il est vrai que les manipulations présentées couvraient pratiquement la totalité du programme d'optique de 4^e.

Ce travail, lourd pour un professeur seul, est certainement très abordable pour une équipe d'enseignants : le matériel souvent simple démystifie les sciences physiques et l'enthousiasme des élèves est certain.

Ce P.A.E. a bénéficié de l'aide du Département de Physique de l'Université de Clermont II.