

## VALSE HÉSITATION AROUND DE L'EFFET DOPPLER

Il y a trois ans, nous avons trouvé en bonne place dans le programme de l'option Sciences Expérimentales en 1ère S : l'effet Doppler et ses applications nombreuses (médicales ou astronomiques). A priori, un tel sujet me semblait devoir éveiller l'intérêt de nos élèves. Auparavant, cette question passait bien auprès des classes de 1ère L où elle était traitée sans trop de calculs.

Dès la première année, à l'A.G. du CLEA de la Rochelle, j'avais parié un peu hâtivement que l'on avait là un bon point d'ancrage pour susciter la curiosité pour l'astronomie des plus tièdes des élèves de la classe; après le bon démarrage avec la rétrogradation de Mars en tout début d'année. Cette année-là, ce fut une cruelle déconvenue; comme quoi il ne faut pas vendre la peau de l'Ourse... grande ou petite ! En pratique, je m'étais alors obligée à présenter en détail l'effet Doppler : une formule assez générale, un échantillonnage important de cas possibles, des démonstrations de la relation pour certains de ces cas... au total, une introduction longue, lourde et très sordidement calculatoire. Tout cela est devenu vite indigeste, le public était déjà démobilisé au moment de l'étude des applications médicales, ensuite il ne restait plus grand monde pour étudier la rotation de Saturne!

Forte de cette pénible expérience, la deuxième année, j'ai beaucoup allégé cette première partie, me contentant pour l'essentiel de commenter la formule mais en fournissant aux élèves une formule assez et peut-être trop générale encore. Le temps ainsi gagné a été utilisé à traiter plusieurs applications astronomiques; en fait, les trois fournies par les fiches CLEA. Là-encore, expérience un peu décevante : les élèves se sont lassés assez vite de dépouiller des spectres, se noyant dans leur étalonnage, dans les calculs qui suivaient et il restait alors trop de temps pour l'analyse des résultats obtenus. A part « la jolie histoire » de l'étoile des Poissons, où d'emblée, par la simple observation de deux spectres pris à trois jours d'intervalle, une élève a fourni la bonne hypothèse de l'étoile double; dans les autres cas, les mouvements découverts par le décalage Doppler n'ont pas été souvent bien compris, je le crains.

Cette année, comment continuer à aborder cette question sans lasser le public ? Comment donner la première importance à la connaissance des mouvements dans l'Univers, ne pas trop privilégier la laborieuse analyse des spectres, sans pourtant l'esquiver ? Expériences et mesures doivent rester présentes pour donner une crédibilité aux descriptions proposées.

Tout d'abord, j'ai opté pour un cours « très allégé » en introduction : une seule petite démonstration dans un cas particulier, une formule juste assez générale pour servir à l'étude

de tous les exemples envisagés plus tard, sans oublier d'évoquer l'application médicale. La classe a été partagée en trois groupes de 5 ou 6 élèves, chacun ayant la charge d'étudier à fond l'un des spectres des fiches CLEA; ensuite, chaque groupe a dû exposer aux autres la démarche de calcul suivi sans trop entrer dans les détails et surtout les résultats obtenus et les mouvements ainsi analysés. Pour se faire, ils avaient les spectres diffusés par le CLEA et une fiche technique « bricolée » par mes soins avec la publication Belin. Par la vieille technique du « couper-coller », j'avais gardé les questions posées et enlevé les réponses et les résultats des mesures. Après 2 heures de travail préparatoire, chaque groupe a exposé pendant un quart d'heure ses résultats, les autres suivant en observant les photos du spectre étudié. Résultat : la description des mouvements a pris une place plus importante que par le passé; un groupe s'occupant de la fameuse étoile double a même fait sa présentation en mimant le ballet des deux étoiles. Outre la distraction provoquée, cela a permis de rediscuter des mouvements de révolution et de rotation propre éventuels des étoiles... Je n'y avais jamais pensé tant que la description restait sur papier.

En conclusion, il me semble que cette année, l'effet Doppler ne laissera pas un trop pénible souvenir aux élèves. D'autre part, actuellement en terminale S, je déplore la faible part faite à l'étude de la lumière dans le cours sans spécialité. Je ne suis pas mécontente que le message passe ainsi en première auprès des élèves qui ont fait le choix de l'option. Il reste encore bien des améliorations à apporter : en particulier, aux fiches techniques fournies aux groupes (les réactions des élèves de cette année vont me permettre de le faire avec efficacité); et proposer aussi, en début d'activité, un protocole explicitant mieux ce que l'on attend de l'exposé oral.

Catherine VIGNON  
Lycée Jules FERRY - PARIS

