

## Des films de chambres à bulles pour l'enseignement secondaire

---

*Le texte suivant relatif à l'expérience pédagogique menée par M. Duboc concernant l'exploitation de clichés de chambres à bulles (avant-projet de programme de la classe de Terminale)\* a été publié par le « COURRIER C.E.R.N. » de novembre 1975, à la suite d'une conférence faite au C.E.R.N.*

Une expérience pédagogique, dont J. Duboc est le principal instigateur et qui porte sur l'utilisation de films de chambres à bulles pour l'enseignement de certaines notions fondamentales de physique, se poursuit actuellement dans plusieurs établissements secondaires français. Elle avait été réalisée dans sept établissements pendant l'année 1974-75 et douze y participeront au cours de la présente année scolaire; l'âge concerné est de 16 à 17 ans.

Pour cette expérience, quelque 12 000 photographies d'interactions proton-proton à 2 GeV avaient été prises dans la chambre à bulles à hydrogène de 2 m du C.E.R.N. et on avait ensuite sélectionné dix exemples de diffusion élastique et dix autres de diffusion inélastique. Il était nécessaire que les événements soient du type « plat » pour éviter des reconstructions à trois dimensions et que leur représentation soit brouillée par les interactions d'autres particules; les vertex devaient également se trouver à proximité du plan médian de l'image, de manière à obtenir des traces de 40 à 50 cm de long pour les mesures.

Ensuite, chaque établissement recevait deux événements de chaque type moyennant le versement de 350 francs suisses. Si l'expérience devait s'étendre à tout le système scolaire, il serait important de maintenir cette dépense à un niveau réduit. Chaque événement est reproduit sur dix épreuves de 1 m  $\times$  70 cm, distribuées aux élèves.

Les exercices consistent à mesurer la longueur des traces, puis à calculer le moment en connaissant celui de la particule incidente. Des notions de base en relativité ont déjà été enseignées à ce stade. Dans une première étape, les élèves doivent déterminer, en vérifiant la conservation du moment\*\*, si l'événement est élastique ou inélastique. Ensuite, ils vérifient la conservation de l'énergie dans les événements élastiques à l'aide de for-

---

\* Cf. B.U.P. 569 et 577.

\*\* Le terme « moment » traduction du terme anglais, signifie ici quantité de mouvement.

mules relativistes et non relativistes. Ce travail vise à démontrer la nécessité et la valeur de la mécanique relativiste.

Pour les événements inélastiques, on calcule le « moment manquant » et plusieurs hypothèses — par exemple  $p + p \rightarrow pp\pi^0/p\pi^+\pi^+pn$  — sont comparées, ce qui permet de démontrer les processus de création de particules et la relation énergie-matière.

Cette expérience n'a pas soulevé jusqu'à présent de difficultés sur le plan pratique. Il semble que les élèves n'aient aucun mal à établir que la méthode relativiste est plus exacte que la méthode non relativiste, ni à faire un choix parmi les diverses hypothèses de création de particules.

Si le succès de cette expérience se confirme, elle pourra être intégrée au programme normal d'enseignement de la physique. Des notions plus complexes sont enseignées à l'Université au moyen de photographies de chambre à bulles, par exemple dans les cours de physique de l'Open University britannique, mais l'initiative française est vraisemblablement la première grande expérience de ce type dans les établissements secondaires.

---