

De l'enseignement de la physique

Bachir SENOUCI

S'il y a une science qui ait un constant rapport avec la réalité et la vie quotidienne, c'est bien la physique, tout au moins pour sa partie classique (ou nestorienne).

En effet, au sens large du terme, la physique est définie comme la science des phénomènes naturels.

A cet égard, l'observation et l'analyse de ces phénomènes ne sont pas l'apanage du seul physicien. La physique, nous la faisons tous les jours. Il y a même une période chez les tous jeunes enfants, appelée période de newtonienne, où l'enfant laisse inlassablement tomber des objets.

Ceci a évidemment une conséquence importante pour l'enseignement de la physique ; c'est que les étudiants, ou les élèves, n'arrivent pas au cours de physique parfaitement vierges à ce savoir. Ils développent des préconceptions (ou représentations) dont la pondération est différente suivant les individus. L'existence de ces préconceptions est paramétrée par un certain nombre de facteurs: familial, social, scolaire, psychogénétique etc..

L'un des paramètres les plus importants est, en particulier, lié à toute la culture extra et parascolaire développée par la presse écrite et audiovisuelle. Il y en a de spécialisée qui traite, à des niveaux différents de vulgarisation, de la science. En outre, à l'occasion d'événements fortement médiatisés, des chroniqueurs tentent des explications plus ou moins approfondies. C'est ainsi que, l'explosion d'Appollo, l'accident de Tchernobyl, les maladies génétiques, la découverte d'un virus ou de son antidote ont fait l'objet de véritables petits cours de science. Tout ceci constitue un mode d'appropriation de la connaissance incontournable.

Cela constitue, pour l'enseignant de physique, un substrat non négligeable, qui, s'il comporte sans doute un avantage certain, n'en présente pas moins de sérieux inconvénients.

Ces inconvénients sont liés aux conclusions qu'a faites l'apprenant d'une situation donnée. Ces conclusions sont le

résultat d'une analyse plus au moins élaborée, et constituent un système de description du monde, en général plus schématique et primitif que rigoureux. Or, le professeur de physique a pour objectif de faire entrer l'univers dans un système de lois qui risque (souvent) d'être en contradiction avec certaines préconceptions.

Dès lors, celles-ci constituent une hypothèque plus au moins lourde, et on arrive à la situation dite l'obstacle. On y arrive, malheureusement, pour d'autres raisons liées à des carcans idéologiques au religieux.

Pour problématique qu'elle soit, la situation d'obstacle peut être éminemment profitable puisqu'elle donne lieu à débat et le professeur de physique doit, outre enseigner un sens, procéder à des transformations conceptuelles.

Historiquement, les faits ont donné naissance à des interprétations diverses en fonction de l'état de la pensée de l'époque.

Il y a eu, tout au long de l'histoire des sciences, des levées d'obstacle qui ont souvent posé problème, y compris spirituel (Darwin, Galilée par exemple) et il y a lieu de penser que la production de la connaissance, loin d'être finie, en connaîtra encore.

Justement, le processus individuel d'acquisition de la science physique est remarquablement homothétique de l'acquisition historique de la connaissance.

L'histoire des sciences paraît, par conséquent, pouvoir jalonner et les différentes grandes étapes de la découverte et celles de la connaissance individuelle.

La description de la réalité ne peut se passer d'un outil absolument nécessaire. Il s'agit des mathématiques.

Les mathématiques, comme la logique, ne se préoccupent pas du tout de la représentation du réel. Les mathématiciens construisent, par des extrapolations infinies, des situations complètement inaccessibles à l'entendement. Il m'en reste pas moins que, les sciences, exactes au non, puisent dans les mathématiques leurs méthodes de classement ou de prévision.

Les physiciens, outre l'utilisation des mathématiques à l'instar d'autres utilisateurs, ont souvent présenté des cahiers de charges aux mathématiciens. Certaines théories modernes sont souvent

des développements mathématiques extrêmement lourds : géométrie de Riemann pour la relativité généralisée, mécanique des matrices pour la mécanique quantique etc...

Il est donc demandé à l'étudiant d'être à l'écoute du réel, d'observer des phénomènes plus moins évidents et de faire l'effort d'abstraction suffisant pour formaliser son analyse sous la forme d'une équation mathématique, souvent pas simple du tout, qui sera la loi physique.

L'effort inverse, à savoir l'utilisation des mathématiques, c'est-à-dire des lois, pour résoudre une situation précise, est aussi important. Ces situations sont aussi bien des exercices ou des problèmes que des cas naturels ou élaborés en salle de travaux pratiques.

L'abstraction est également de mise pour la partie de la physique non directement observable.

Le déterminisme newtonien fait place à l'indéterminisme quantique, la relativité parle d'un espace où les parallèles se rencontrent, et là, l'effort que doit produire l'étudiant sera le résultat de l'habitude qu'il aura prise du constant va et vient entre l'abstrait et le concret. Seul, cet effort lui permettra de pénétrer plus avant dans la connaissance.

C'est pour toutes ces raisons, que la physique semble représenter une matière très difficile et qu'à l'intérieur de cette matière, il y a des escarpements difficiles à négocier, tout avant l'université que pendant. Cela est particulièrement le cas pour nos étudiants. Cette affirmation, étayée par vingt années d'enseignement, semble de plus en plus être de mise.

Il y a lieu, tout d'abord, de souligner la rareté des représentations chez les élèves et de l'absence de lien entre physique - matière et physique science de la réalité.

La pauvreté des créneaux au vecteurs préparant ou inspirant des vocations de physiciens semble aussi un facteur déterminant. Nous sommes très loin de la littérature et de la presse écrite ou audiovisuelle dont il est fait mention plus haut.

Le résultat le plus alarmant est que la physique (et elle n'est pas la seule) a été peu à peu confinée aux frontières des salles de cours.

Cela n'a pas autorisé au Secondaire et n'autorise pas à l'Université le développement d'une autonomie intellectuelle, condition nécessaire à la transmission du savoir.

Une conséquence perverse de cet état de choses est la préférence qu'ont les étudiants pour un enseignement de la physique, presque purement, mathématique.

S'ils manient, souvent avec dextérité, des équations mathématiques, le lien avec la réalité des choses semble plus les déranger que leur ouvrir des frontières nouvelles. Il est tout à fait logique de penser qu'il est plus confortable de traiter des situations mathématiques que d'appliquer des mathématiques à des situations réelles.

Malheureusement, cet aspect de confort a conduit des enseignants à avoir tendance à occulter ce qu'il sont chargés d'expliquer et de prévoir et de rester collés à un formalisme mathématique finalement stérile par rapport à l'objectif que le professeur de physique doit s'assigner.

Une explication à cet état de choses serait à mon avis les deux choses qu'a reçu l'enseignement des Sciences et de la Technologie. Le premier est l'algérianisation forcée, conduite en 85-86 et 86-87 comme si ça apparaissait comme une urgence vitale. La seconde a été l'arabisation tout aussi forcée.

L'algérianisation a obligé par exemple, l'ENSET à recruter à tour de bras, des ingénieurs frais émoulus de l'USTO par les injecter aux lieu et place des coopérants. La physique, comme matière de tronc commun, a été enseignée par ces ingénieurs, d'abord en TP, puis en TD; et enfin, même en cours.

L'arabisation a, aussi, été conduite de bric et de broc. Etre arabophone, même avec une simple teinte de compétence en physique (ou ailleurs), était le critère principal pour dispenser des cours. Pendant ce temps-là, des enseignants francophones, s'ils n'étaient pas mis à l'écart, subissaient de vagues stages d'arabisation qui ne dépassaient pas une semaine.

La bibliothèque, (je veux parler de celle de l'ENSET) devenait d'un seul coup obsolète et les enseignants, expérimentés, mais francophones, perdaient toute la partie de la physique qu'ils faisaient avec les mains.

Je passe sous silence les efforts ridicules consentis pour arabiser ceux qui devaient l'être.

Ces deux choses, si elles ont correspondu à un rajeunissement, au point de vue de l'âge, du corps enseignant, ont largement contribué à scléroser au sens du dynamisme pédagogique.

Cette constatation ne semble pas être réclamée par les seuls physiciens. En fait, elle est la cause de l'amertume des enseignants des premières générations de l'université, et la réflexion sur l'enseignement de la physique renvoie, d'abord, à une réflexion sur le système éducatif de notre pays. Mais ça, c'est un autre débat.