

## **COMMENTAIRES SUR :**

# **CONCEPTIONS DES ELEVES ET RESOLUTION DE PROBLEMES EN MECANIQUE (L. C. McDermott)**

*Laurence Viennot, LDPEs, Université Denis Diderot (Paris 7), France*

Ce chapitre est très utile car il fournit les moyens de trouver, dans la littérature de recherche, de nombreux résultats concernant les idées courantes des élèves et des professeurs stagiaires concernant la mécanique. Le lecteur y trouvera de nombreux tests maintenant classiques ainsi que les principales erreurs prévisibles des élèves.

De plus, un point de vue, compatible avec les résultats de recherche, est présenté et proposé comme base pour des stratégies d'enseignement : l'apprenant devrait se trouver en position d'être aussi actif que possible dans la construction de ses propres connaissances. Il existe maintenant entre les chercheurs un important consensus sur ce point, comme cela est largement montré dans cet ouvrage.

Sur cette base, l'auteur recommande d'insister, lors de l'enseignement et de la formation des maîtres, sur les aspects suivants : analyse qualitative, traitement explicite des idées courantes, débat, et ceci sur des situations de problèmes ouverts dans des contextes d'enseignement variés.

Avec ces éléments d'information et de réflexion, le lecteur doit prendre une décision. Est-ce qu'il devra rendre les difficultés et les erreurs prévisibles explicites l'une après l'autre, test après test, une seule situation étant considérée à chaque fois ? Ou au contraire est-ce que l'apprenant sera informé de la "logique" qui semble sous-tendre un ensemble d'idées courantes ? Dans le dernier cas, quelle échelle devrions-nous adopter pour grouper les idées ? Quelles idées devrions-nous prendre en compte ensemble ? Les éléments disponibles pour guider ce choix semblent contradictoires.

D'un côté, il a été observé une dépendance des erreurs courantes par rapport au type de situation. Par exemple, certaines questions font fréquemment émerger une erreur classique, comme supposer une relation linéaire entre la force et la vitesse, alors que d'autres questions, qui, à première vue, relèvent du même domaine, donnent rarement naissance à la même erreur (Viennot, 1979).

D'un autre côté, des similarités saisissantes existent entre les réponses concernant des situations physiques habituellement traitées dans des chapitres différents. Par exemple, la propagation du son et le mouvement d'un projectile sont fréquemment analysés de la même manière : un support « dynamique » attribuable à l'origine semble agir comme une cause permanente au cours de la propagation (du projectile ou du son), diminuer dans le cas où un agent opposant agit, et déterminer à chaque instant la vitesse du projectile ou du son (Maurines, 1992).

Des connaissances dispersées d'une part, et des liens unificateurs d'autre part : en fait, les idées courantes ne se "coagulent" pas selon les domaines définis par les chapitres traditionnels. On peut en rendre compte, dans une large mesure, en supposant des formes de raisonnement où la causalité et le temps sont des éléments centraux (Driver et al, 1985 ; Andersson, 1986 ; Rozier & Viennot, 1991 ; Gutteriez & Ogborn, 1992 ; Viennot, 1993).

Les principaux aspects de ces raisonnements sont les suivants : caractère linéaire de l'analyse causale (une cause pour un effet), attribution d'une cause (qui est un amalgame indifférencié de nos concepts physiques) aux objets en évolution (et/ou « stockage » d'une cause initiale au sein de cet objet), décalage temporel entre la cause et l'effet (Viennot, 1996).

Sur cette base, on peut comprendre pourquoi on croit souvent (incorrectement) que la force exercée par un lutteur sur son adversaire est plus grande que sa réciproque au moment de sa victoire (Viennot & Rozier, 1994), ou pourquoi la pression dans un gaz n'est pas prise en compte par les élèves sauf si le gaz provoque un mouvement (Séré, 1985).

Considérer ces aspects du raisonnement conduit à voir "les idées courantes" et "la résolution de problèmes" comme des domaines complexes (Fauconnet, 1984) et à interpréter l'existence des "facettes", en utilisant le terme de Minstrell (voir le chapitre) de manière moins dispersée. Dans tous les cas, la manière dont nous rendons les idées courantes explicites doit être adaptée aux élèves en particulier et aux contextes d'enseignement. Selon le cas, il peut être utile de se limiter à des aspects de surface des raisonnements courants, situation par situation, ou au contraire, d'essayer de montrer leurs racines profondes.

## Références

- Andersson, B. 1986. The experiential Gestalt of Causation: a common core to pupils preconceptions in science. *European Journal of Science Education*, 8 (2), pp 155-171.
- Driver, R., Guesne, E. et Tiberghien, A. 1985. Some features of Children's Ideas and their Implications for Teaching. In Driver, R., Guesnes, E. et Tiberghien, A. (eds): *Children's Ideas in Science*. Open University Press, Milton Keynes, pp 193-201.
- Fauconnet, S. 1984. Etude de résolution de problèmes: analogues. In Delacôte G., Ed.. *Research on Physics Education*. , La Londe les Maures. CNRS, Paris, pp 261-269.
- Gutierrez, R. et Ogborn, J. 1992. A causal framework for analysing alternative conceptions, *International Journal of Science Education*. 14 (2), pp 201-220.
- Maurines, L. 1993. Mécanique spontanée du son. *Trema*. IUFM de Montpellier, pp 77-91.
- Rozier, S. and Viennot, L. 1991, Students' reasoning in elementary thermodynamics, *International Journal of Science Education*, 13 (2), pp 159-170.
- Séré, M.G. 1985. The gaseous state. In Driver, R., Guesnes, E. et Tiberghien, A. (Eds): *Children's Ideas in Science*. Open University Press, Milton Keynes, pp 105-123.
- Viennot L. 1993. Temps et causalité dans les raisonnements des étudiants, *Didaskalia* 1, pp 13-27.
- Viennot, L. and Rozier, S. 1994. Pedagogical outcomes of research in science education: Examples in mechanics and thermodynamics. In *The Content of Science*, P. Fensham, Richard Gunstone and Richard White Eds., The Falmer Press, London, pp. 237-254.
- Viennot, L. 1996. *Raisonnement en physique, la part du sens commun*, De Boeck-Westmael, Bruxelles.