

## Géométrie à l'école primaire : voir le dessin comme une figure

Francine Athias

La pratique de la géométrie à l'école primaire s'appuie sur des représentations graphiques d'objets géométriques. Les propriétés géométriques sont présentées dans l'environnement papier-crayon à travers l'usage des instruments usuels (règle graduée ou non, équerre, compas). Les élèves (9-10 ans) n'éprouvent pas la nécessité d'explicitier ces propriétés. J'ai choisi d'introduire un logiciel de géométrie dynamique pour conduire l'élève faire l'expérience de cette nécessité. Le logiciel de géométrie dynamique, Tracenpoche, est retenu pour deux raisons essentielles. La première concerne les boutons disponibles dans les menus, qui sont présentés par une icône. Lorsque le curseur se trouve sur l'icône, un bandeau jaune précise de quoi il s'agit. Par exemple, le bouton « perpendiculaire » est représenté par une icône de deux droites perpendiculaires, le bandeau jaune explique « construire une droite passant par un point et perpendiculaire à une droite ». La seconde raison concerne l'évolution de ce bandeau explicatif, qui se transforme successivement en « droite passant par le point ? Et perpendiculaire à ? », puis « droite passant par le point C et perpendiculaire à la droite ? » en fonction des objets sélectionnés à l'écran par les élèves.

La recherche illustrée dans ce poster consiste en une ingénierie didactique (Perrin-Glorian, 2009) : cinq situations ont été mises en œuvre dans trois classes différentes. Je présente, à titre d'exemple, la première situation organisée par un de ces professeurs enquêtés. Dans cette situation, il s'agit de modéliser une photographie d'un pont et de faire un schéma à main levée défini de la manière suivante : étant donné un segment  $[AB]$ , la droite  $(d)$  est perpendiculaire au segment  $[AB]$  et passe par un point  $C$ , extérieur à la droite  $(AB)$ . Des segments  $[CA]$ ,  $[CB]$ ,  $[CP]$ ,  $[CR]$ ,  $[CS]$  et  $[CT]$  sont tracés, sachant que les points  $P$ ,  $R$ ,  $S$  et  $T$  sont sur le segment  $[AB]$ . Les tâches successives proposées aux élèves consistent donc en la construction des ces différents éléments géométriques dans l'environnement tracenpoche.

Pour rendre compte, dans cette situation, de l'action conjointe du professeur et des élèves, j'utilise le modèle du jeu (Sensevy, 2011, 2012). Dans cet exemple, je montre comment :

- le professeur définit le jeu : d'une part, il précise ce qu'il y a à faire, d'autre part, il rappelle la règle définitoire du déplacement pour valider.

- deux élèves dans l'environnement tracenpoche sont confrontés à un enjeu, à savoir construire une figure, conforme au modèle, et qui résiste au déplacement.

- le bouton « perpendiculaire » n'est pas équivalent à l'équerre : une direction doit être donnée. Deux élèves de cycle 3 (CM2) veulent commencer la construction dans l'environnement tracenpoche. Ils veulent d'abord sélectionner le bouton « perpendiculaire », qui n'est pas actif.

- les élèves rencontrent une première fois l'orthogonalité : ces deux élèves tracent le segment  $[AB]$  et la perpendiculaire à  $(AB)$  passant par le point  $C$ . Ils déplacent le point  $A$ . Ils ne parviennent pas à interpréter ce qui se passe. Ils appellent le professeur.

- le professeur régule l'activité des élèves. Il déplace le point  $A$ . Il doit d'abord comprendre le problème. Il met en œuvre une nouvelle règle stratégique. Le déplacement lent permet de voir ce qui se passe.

- le professeur institutionnalise localement : les élèves reconnaissent ce que sont deux droites orthogonales. Plus tard, les élèves terminent la construction, déplacent et valident la construction, y compris quand les droites ne sont plus sécantes.

- le professeur institutionnalise dans la classe : il montre l'exercice des élèves qui est enregistré. Il déplace pour valider la construction. Mais ni le professeur, ni les deux élèves n'évoquent pas le problème spécifique rencontré par ces deux élèves.

En conclusion, cet exemple illustre comment l'environnement tracenpoche peut conduire les élèves à expliciter des relations géométriques souvent implicites dans l'environnement papier-crayon, mais aussi l'importance du professeur, qui doit être présent afin de donner à voir comment le dessin peut

être vu comme une figure (Laborde et Capponi, 1994).

#### Bibliographie

Laborde, C. et Capponi, B. (1994). Cabri géomètre constituant d'un milieu pour l'apprentissage de la notion de figure géométrique, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14-1/2, pp. 165-210.

Perrin-Glorian, M.-J. (2009). L'ingénierie comme interface recherche-enseignement, dans C. Margolinas, M. Abboud-Blanchard, L. Bueno-Ravel, N. Douek, A. Fluckiger, F. Vandebrouck et F. Wozniak (Eds), *En amont et en aval des ingénieries didactiques*, XV école d'été de didactique des mathématiques, Clermont-Ferrand, pp. 57-78.

Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. De Boeck.

Sensevy, G. (2012). Le jeu comme modèle de l'activité humaine et comme modèle en théorie de l'action conjointe en didactique. Quelques remarques. *NPPS*, vol7/2, pp. 105-132.