

CABRI - EUCLIDE :

**UN MICROMONDE DE PREUVE
INTEGRANT LA REFUTATION**

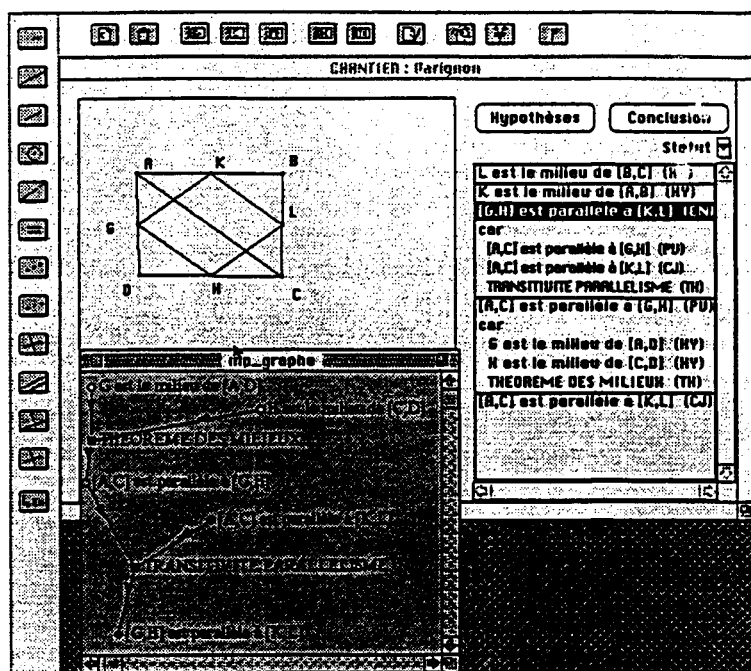
**PRINCIPES DIDACTIQUES ET
INFORMATIQUES**

REALISATION

Vanda Luengo

Nous avons spécifié et développé un environnement informatique d'apprentissage humain (EIAH) sur Cabri-géomètre, qui a pour objectif de permettre l'apprentissage de la preuve dans un cadre de résolution de problèmes. La spécification est basée sur une analyse didactique et cognitive de l'apprentissage de la preuve. En particulier, l'environnement informatique est conçu comme un élément qui est facteur de contradictions, de difficultés, de déséquilibres, appelé *milieu antagoniste*. Nous proposons un modèle basé sur les principes d'un micromonde de preuve permettant à l'élève d'interagir avec un agent rationnel auquel il exprime les connaissances qu'il souhaite utiliser afin de résoudre un problème et de construire une preuve. La fonction de l'agent rationnel est d'assurer des rétroactions qui soient liées à la cohérence propre au raisonnement de l'élève et non à une conception a priori de ce que devrait être la résolution. Pour cela, nous nous basons sur la théorie d'agents semi-empiriques. Une des caractéristiques de notre système, en tant qu'élément du milieu antagoniste, est le fait qu'il réfute la démarche de l'utilisateur quand cela est possible pour l'environnement.

L'élève exprime sa connaissance sous la forme d'énoncés auquel sera donné le statut de conjecture, de lemme, d'hypothèse, de conclusion, de théorème (si cet énoncé provient d'une base d'énoncés autorisés) ou de propriété vraie (si cet énoncé a été établi par l'élève lui-même). La relation élémentaire entre les énoncés est le *modus ponens*. Pour un problème de géométrie donné, l'élève peut construire la figure correspondante dans Cabri-géomètre et produire les énoncés qu'il souhaite dans le micromonde de preuve. L'agent rationnel analyse la structure de l'ensemble des énoncés et diagnostique s'il a ou non la structure d'une preuve relativement à un énoncé donné comme conclusion. De plus, il peut évaluer un énoncé dans le cadre de la figure construite dans Cabri-géomètre et éventuellement le réfuter en produisant le dessin d'un contre-exemple. Il est à noter que les compétences de l'agent rationnel sont limitées à l'analyse de raisonnements directs simples (excluant donc, dans cette première approche, le raisonnement par l'absurde, par cas ou par récurrence).



Une fenêtre de Cabri-Euclide

Cette illustration montre un chantier dans Cabri-Euclide :

- à gauche, la figure construite avec Cabri-géomètre et le graphe de la solution ;
- à droite, la liste des énoncés et enchaînements proposés à un moment de l'interaction.

Les expressions qui sont entre parenthèses [(HY) , (CN) , (PV) , (TH)] indiquent le statut des énoncés [resp. hypothèse, conclusion, propriété vraie, théorème]. Les statuts sont soit donnés par l'utilisateur, soit proposés par le logiciel.

Cabri-Euclide gère les trois représentations : il communique avec Cabri-géomètre (Laborde 1985) pour l'exécution du dessin et avec Cabri-graphe (Carbonneaux 1995) pour la production du graphe.

Bibliographie

LABORDE J. (1985)

Projet d'un Cahier Brouillon Informatique de Géométrie.
Rapport interne LSD (IMAG), 1985, Grenoble.

CARBONNEAUX Y. , LABORDE C. et J.M. , MADANI M. (1995)

A Tool for Research and Teaching in Graph, Symposium on Graph Drawing.
in Lecture Notes in Computer Science, n° 1027.

LUENGO V. (1997)

Un micromonde de preuve intégrant la réfutation : Cabri-Euclide.
Actes des Journées EIAO, Cachan, Mai 1997.