

ITALO GIORGIUTTI

SADDO AG ALMOULOU

**DEFI, démonstration et exploration de figures interactives**

*Publications de l'Institut de recherche mathématiques de Rennes*, 1991, fascicule S6  
« Vième école d'été de didactique des mathématiques et de l'informatique », , p. 223-225

[http://www.numdam.org/item?id=PSMIR\\_1991\\_\\_S6\\_223\\_0](http://www.numdam.org/item?id=PSMIR_1991__S6_223_0)

© Département de mathématiques et informatique, université de Rennes,  
1991, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la série « Publications mathématiques et informatiques de Rennes » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques  
<http://www.numdam.org/>

THEME 7

Séminaire : "*DEFI, démonstration et exploration de figure interactives*"

par Italo GIORGIUTTI et Saddo AG ALMOULOU

I.R.M.A.R., Université de Rennes I, Campus de Beaulieu  
35042 RENNES Cédex

**DEFI\*** est un tuteur destiné à aider les élèves dans les problèmes dits de démonstration, à partir du second trimestre de la classe 4° jusqu'à fin du premier trimestre de la 3°. Il n'est pas prévu pour être utilisé directement par les élèves, mais pour l'être dans une salle informatique sous la direction d'un maître.

Pour la genèse de ce logiciel, on pourra se reporter à [Aides 88] ou à [Rapport 85]. La problématique et les hypothèses didactiques qui sont à la base de la réalisation de ce logiciel sont exposées dans [Gras 88], [Gras & Giorgiutti 90] et [Baulac & Giorgiutti 91].

L'écriture de ce logiciel a été précédée d'un travail sans ordinateur, *essentiellement centré sur l'élève* (analyses de la tâche et observations). Ce logiciel était essentiellement destiné à aider l'enseignant à mettre en œuvre et à contrôler un processus didactique pensé dans un premier temps en dehors de tout contexte informatique, mais que nous ne pouvions gérer sans le concours de ce dernier. L'utilisation de l'informatique nous a imposé un certain nombre de contraintes : nécessité de travailler avec une connaissance du domaine nettement plus pauvre que celle de l'enseignant. Pour le mathématicien, la figure est le passage obligé dans la résolution de problème. Mais ce travail n'est efficace que parce que le mathématicien perçoit la figure avec un regard rompu à la démonstration. C'est cette manière de voir la figure que doit restituer le logiciel. Il s'agit d'une structuration de la figure (et de sous-figures) en terme de propriétés prenant en compte la conclusion du problème.

Pour ce qui est de la correction de la démonstration, il a fallu choisir un modèle (qui peut ne pas donner satisfaction à tous les enseignants, ne serait-ce que parce qu'il est très contraignant, mais ces derniers parviennent-ils toujours à expliciter leurs conceptions ou leurs procédures?). Une démonstration est un processus itératif qui, partant de la liste ( $L_0$ ) des données du problème, à la liste ( $L_i$ ) obtenue à une étape ajoute la conclusion d'un pas correct ( $P_i$ ) de démonstration. C'est la **connaissance du domaine** que possède le logiciel.

D'autre part, le logiciel a été construit à partir d'une **modélisation de l'élève**, mais cette modélisation n'est pas implémentée pour l'instant dans le logiciel ; a fortiori, il n'y a aucun diagnostic mettant en œuvre une typologie des élèves (pour plus de détails voir [Ag Almouloud 91]).

---

\* DEFI: Démonstration et Exploration de la Figure Interactives

Le logiciel est composé de deux modules principaux: "**Exploration de la figure**" et "**Démonstration**".

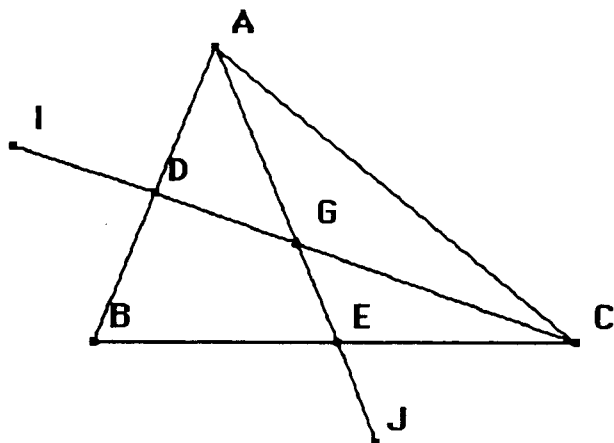
Les **stratégies didactiques suivantes** sont à la base de DEFI:

\* mettre les élèves en véritable activité de résolution de problème par le choix d'un type de situations non triviales dont voici un exemple:

*On considère un triangle  $ABC$  et on désigne par  $D$  et  $E$  les milieux de  $[AB]$  et de  $[BC]$ . Soit  $G$  le point d'intersection de  $(CD)$  et de  $(AE)$  et soient  $I$  et  $J$  les symétriques de  $G$  par rapport à  $D$  et  $E$ .*

*Démontrer que  $G$  est le milieu de  $[AJ]$ .*

\* maintenir l'activité centrée sur le problème par des dialogues, par exemple:



*Existe-t-il une droite parallèle à  $[AI]$  et à  $[CJ]$  ? ou bien de la forme Sais-tu démontrer que ....?*

Ce type de question permet d'intégrer, dans le module "**Exploration de la figure**", un travail de nature heuristique, de fournir à l'élève des tâches abordables et de le faire réfléchir sur sa propre activité ( Il est difficilement réalisable par un tuteur humain);

\* faire travailler l'élève à la fois dans le registre formel, introduit dans le module "**Démonstration**", et le registre graphique, essentiellement dans le module "**Exploration de la Figure**". Cette dernière tâche peut complètement modifier la vision de la figure chez l'élève lui permettant de voir directement ce qu'il a conjecturé ou démontré. Sinon, un bilan général, tenu à jour par le logiciel, rappellera à l'élève une propriété qu'il a dit savoir démontrer;

\* réagir en temps réel aux erreurs de type logique. Cela va se faire par des messages identifiant le type d'erreur et par le bilan du pas de la démonstration;

\* neutraliser au maximum les variables de nature linguistique et utiliser une logique minimale.

Reste à parler du problème de l'**interface** logiciel-élève. Nous avons essayé de respecter au mieux les recommandations d'Apple. Celles-ci sont destinées à obtenir rapidement la meilleure performance, en réagissant immédiatement à toutes les erreurs, en apportant le meilleur confort et le moins de problème possible à l'utilisateur.

### **Bibliographie.**

- [AG ALMOULOU 91] S. AG ALMOULOU, *Aide logicielle à la résolution de problèmes avec preuve*, Actes 90-91 du séminaire de didactique de l'Institut de Recherche Mathématique de Rennes
- [Aides 88] *Aides à la résolution de problèmes*. Publication de l'IREM de Rennes 1988.
- [ BAULAC & GIORGIUTTI 91] Y.BAULAC et I.GIORGIUTTI, *Interaction Micromonde/Tuteur le cas de CABRI-géomètre et de DEFI*, Deuxièmes Journées EIAO Cachan, janvier 91.
- [GRAS 88] R. GRAS, *Aide logicielle aux problèmes de démonstration géométrique dans l'enseignement secondaire*, Petit x n° 17, IREM de Grenoble.
- [GRAS & GIORGIUTTI 90] R. GRAS et I.GIORGIUTTI, *Le microordinateur, outil interactif dans l'aide à la démonstration*, Actes de l'Université de Toulouse, 1990.
- [Rapport 85] G.R.E.C.O Didactique, *Informatique et Ingénierie Didactique, Rapport d'Activités 84-85*, Publications de l'IREM de Rennes.