



**HAL**  
open science

## **Sphinx : un préceptoriel de géométrie produisant des contre-exemples.**

Denis Bouhineau, Stéphane Channac, Laurent Trilling

► **To cite this version:**

Denis Bouhineau, Stéphane Channac, Laurent Trilling. Sphinx : un préceptoriel de géométrie produisant des contre-exemples.. Third International Conference on Intelligent Tutoring Systems ITS'96, Montréal-Canada., 1996, Canada. 3 p. hal-00962026

**HAL Id: hal-00962026**

**<https://hal.science/hal-00962026>**

Submitted on 25 Mar 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Sphinx: un préceptoriel de géométrie produisant des contre-exemples

Denis Bouhineau, Stéphane Channac et Laurent Trilling

Laboratoire IMAG - LSR  
BP 53 X, 38041 Grenoble Cedex 9  
FRANCE

**Abstract.** Notre domaine d'étude est l'enseignement de la géométrie et plus particulièrement les Environnements Informatisés d'Apprentissage Humain (EIAH) qui lui sont dédiés. Nous présentons dans cette démonstration un système de production de contre-exemples de construction de figures géométriques d'un apprenant, suite à l'invalidation de ces dernières. Ainsi, notre objet, illustré par un exemple de scénario, consiste à apporter une aide aux professeurs qui face aux constructions d'élèves, cherchent à diagnostiquer et mettre en évidence les éventuelles erreurs commises.

*Mots clés :* Spécifications logiques de figures de géométrie, Contre-exemples.

## 1 Motivations

Le prototype que nous présentons est issu du constat que les environnements informatisés d'apprentissage humain sont principalement centrés sur l'apprenant [BC96], l'enseignant étant relégué à un rôle secondaire. Pour des raisons, en particulier économiques, dans le cadre de télé-enseignement, il nous semble important de s'intéresser à ce que l'on pourrait appeler des "préceptoriels", néologisme désignant des didacticiels centrés sur l'enseignant.

Le système PréGéo a été conçu pour aider un enseignant de géométrie auquel une construction faite à la règle et au compas par un élève est proposée. Son objectif est de proposer des contre-exemples dans le cas où la construction de l'élève est éronnée.

## 2 Présentation du prototype

Le scénario type consiste à partir d'une spécification logique d'un problème donnée par un professeur et d'un dessin construit par l'élève, à diagnostiquer la ou les erreurs commises par l'élève et à proposer une ou plusieurs animations d'un ou plusieurs objets de la figure menant clairement à des contre-exemples.

L'architecture de notre système d'aide fait intervenir en interopérabilité les trois logiciels suivants :

- Cabri-Géomètre [Lab95] offre l'interface performante de construction et d'animation de figures.

- GéoSpécif [Bou95], doté d'un module capable de récupérer une figure construite dans Cabri-Géomètre et d'en donner une spécification logique, est le noyau du système en intégrant les modules de diagnostic et de spécification de contre-exemples.
- UniGéom [Cha96] construit les contre-exemples.

### 3 Exemple de scénario

**Enoncé** *Construire la médiane du triangle ABC issue du sommet A.*

La spécification logique de ce problème est :

$$\begin{aligned} & \textit{point}(A), \textit{point}(B), \textit{point}(C), \textit{point}(H), \\ & \textit{droite}(A, B), \textit{droite}(A, C), \textit{droite}(B, C), \textit{droite}(A, H), \\ & H \in (B, C), |BH| = |CH|. \end{aligned}$$

1. La construction fournie par l'élève est illustrée en pointillé sur la figure 1. L'erreur commise par l'élève réside dans la confusion entre la notion de hauteur et la notion de médiane dans un triangle.

2. Si le dessin semble répondre au problème, le point  $H$  étant proche du milieu de  $[B, C]$ , c'est parce qu'il s'agit d'un dessin où le triangle  $ABC$  semble isocèle en  $A$ . La spécification logique issue de la construction de l'élève est :

$$\begin{aligned} & \textit{point}(A), \textit{point}(B), \textit{point}(C), \textit{point}(H), \\ & \textit{droite}(A, B), \textit{droite}(A, C), \textit{droite}(B, C), \textit{droite}(A, H), \\ & H \in (B, C), (A, H) \perp (B, C). \end{aligned}$$

Cette construction est doublement invalide parce que d'une part elle n'implique pas que le point  $H$  soit le milieu de  $[B, C]$ , et parce que d'autre part elle implique que  $(A, H)$  est perpendiculaire à  $(B, C)$ .

3. L'étape de diagnostic consiste à déterminer que le point  $H$  n'est pas le milieu de  $[B, C]$ .

4. Afin de montrer clairement l'erreur de l'élève, le système choisit de contraindre le point  $H$  à être au dixième de la distance de  $[B, C]$ .

5. La spécification logique obtenue du contre-exemple est la suivante :

$$\begin{aligned} & \textit{point}(A), \textit{point}(B), \textit{point}(C), \textit{point}(H), \\ & \textit{droite}(A, B), \textit{droite}(A, C), \textit{droite}(B, C), \textit{droite}(A, H), \\ & H \in (B, C), (A, H) \perp (B, C), |BH| = \frac{1}{10} |BC|. \end{aligned}$$

6. Afin de permettre la construction des contre-exemples, le système libère successivement les points de base de la figure. Ainsi, le point  $A$ , ou le point  $B$ , ou encore le point  $C$  sont déplacés suivant l'axe des abscisses ou l'axe des ordonnées, donnant lieu aux constructions rapportées par la figure 1.

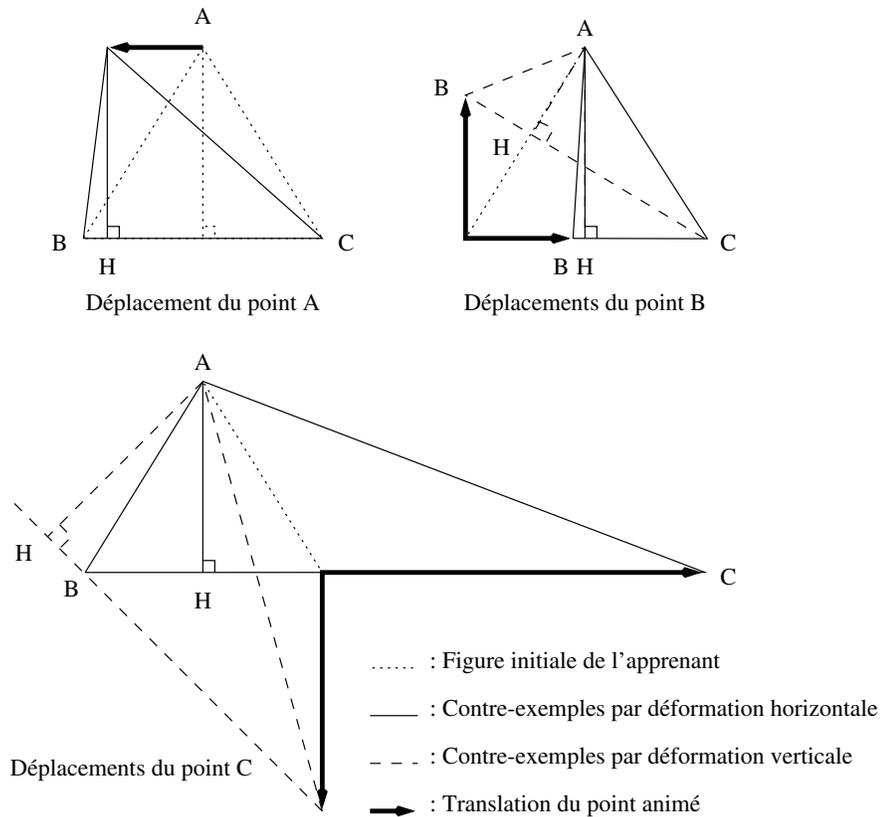


Fig. 1. Animations menant aux contre-exemples.

## References

- [Bou95] Denis Bouhineau “Vers une approche déclarative pour les logiciels de dessins géométriques.” Actes des *IV<sup>èmes</sup> journées EIAO de Cachan*, ed Eyrolles, 1995.
- [BC96] Denis Bouhineau and Stéphane Channac “La programmation logique par contraintes pour l’aide à l’enseignant.” In *Proceedings of the Third International Conference on Intelligent Tutoring Systems*, Montréal, Canada, June 1996.
- [Cha96] Stéphane Channac “Techniques d’Intelligence Artificielle pour l’Exécution de Programmes Logiques Géométriques.” Actes des *IV<sup>èmes</sup> Journées 3IA de Limoges*, 1996.
- [Lab95] Jean-Marie Laborde “Des connaissances abstraites aux réalités artificielles, le concept de micromonde Cabri.” Actes des *IV<sup>èmes</sup> journées EIAO de Cachan*, ed Eyrolles, 1995.