

JEAN-MARIE LABORDE

« CABRI EST TOUJOURS À LA POINTE DE L'INNOVATION »

Qui dit *Cabri*, dit Jean-Marie Laborde. Ce scientifique, récemment promu au grade de chevalier de la légion d'honneur, l'a développé dans le cadre de son laboratoire de recherche avant de fonder Cabrilog en 2000, grâce à la loi sur la recherche et l'innovation permettant le transfert de la recherche à l'entreprise. À l'occasion de la sortie de Cabri Factory, *Tangente* est allé l'interviewer.



Jean-Marie Laborde.

Tangente :
Comment *Cabri* est-il né ?

Jean-Marie Laborde :

Le projet *Cabri* s'est développé à l'université Joseph Fourier (Grenoble) dans un laboratoire du CNRS (IMAG) autour de l'idée d'un Cahier de BRouillon (*sketchpad* en anglais) Interactif et plus précisément de l'envie de pouvoir construire, manipuler et contrôler directement les caractéristiques

d'objets mathématiques « à la souris » plutôt que via des commandes. À l'origine il s'agissait, comme chacun le sait, d'objets de la géométrie, qui sont parmi les plus graphiques.

On était au début des années 80, la machine STAR (Rank Xerox) allait être suivie du Lisa et du Macintosh d'Apple ; il a fallu beaucoup de temps pour que cette « géométrie dynamique » diffuse dans l'enseignement pour apparaître aujourd'hui d'une évidente nécessité. Le terme de *géométrie dynamique* est apparu pour la première fois en 1989, lors d'un colloque scientifique OTAN organisé par le projet de recherche Cabri-géomètre que j'avais créé. Il s'est ensuite largement répandu dans le monde grâce au double prosélytisme déployé par nous autant que notre concurrent américain *Geometer's Sketchpad*. Par la suite de nombreux chercheurs, souvent isolés, ont voulu s'essayer à recréer des équivalents de Cabri-géomètre. L'un des rares qui ait acquis une évidente notoriété reste *Geoegbra*, dont la plupart des commentateurs ont relevé la similarité troublante avec *Cabri*. Son nom peut séduire, car il combinerait algèbre et géométrie. Est-ce si sûr ?

Geoegbra, justement, représente-t-il un danger pour Cabri ?

JML : Sans doute, mais le danger est plus large. En effet, la domination d'un *Geoegbra* qui deviendrait omniprésent, essentiellement parce que gratuit, nous rapproche d'une situation de *logiciel unique* assez comparable à celle de la *pensée unique*. L'idée de *tout gratuit* dans l'éducation, sympathique mais un peu incantatoire, n'est pas suffisante pour assurer le fonctionnement de l'institution éducative. Le gratuit ne doit pas conditionner le choix des environnements pour l'éducation, ce sont les critères de qualité qui doivent prévaloir. Juger de la qualité d'un logiciel éducatif en mathématiques n'est pas facile : il y a de multiples dimensions dans cette qualité qui ne se réduit pas à une longue liste de fonctionnalités plus ou moins puissantes. La dimension *mathématique* est d'abord indispensable, ainsi que celle de l'*interface* sur de nombreux points qui font toute la différence dans les usages et les apprentissages. Il faut aussi une cohérence que n'ont pas les logiciels qui empruntent les idées à gauche et à droite.

L'innovation pour la qualité a un prix et l'on ne peut que s'inquiéter que la société américaine très innovante qui développait *Geometer's Sketchpad* aux États-Unis ait aujourd'hui disparu avec son équipe de développeurs, n'ayant pu résister au courant du gratuit. Mais il s'agit là du passé : Cabri, de son côté, ne cesse d'innover. Cabri 3D reste sans conteste le leader du logiciel mathématique 3D et nous venons de renouveler l'intégralité de notre technologie avec « le nouveau Cabri ».

Comment décririez-vous cette innovation ?

JML : Le *Cabri* d'origine n'était pas un cahier au sens qu'une activité *Cabri* se déroulait sur une feuille unique et qu'il était en fait difficile d'y faire tenir toute une « progression pédagogique ».

Pourtant tout apprentissage en profondeur, pour être de qualité, doit se placer dans la durée : un cahier d'une seule page est trop court pour favoriser une compréhension conceptuelle solide, surtout pour les élèves moins avancés. Avec la version en ligne de Cabri 3D, on avait amorcé une évolution vers des cahiers de plusieurs pages. Mais c'est seulement avec notre plus récente technologie que Cabri offre réellement toute sa puissance autour de cahiers aisément paramétrables par les enseignants et centrés sur l'apprenant. Cette technologie (la quatrième animant un environnement Cabri) est déjà le moteur de la collection 1, 2, 3 Cabri je fais des Maths, leader des activités numériques dans le cycle primaire, et aujourd'hui de Cabri Factory.

HTML5 est une technologie prometteuse, mais l'interactivité qu'elle offre aujourd'hui se résume le plus souvent au lancement d'animations (éventuellement à leur contrôle) avec de possibles changements de pages. On est loin d'atteindre le niveau qui permettrait seul à l'élève de s'immerger dans les tâches qui lui sont proposées. Avec ses innovations, rendues possibles par l'évolution en puissance des environnements informatiques, Cabri, disponible off-line et on-line, est maintenant un logiciel de math avec un continuum 2D-3D : à n'importe quel moment, il est possible de passer d'une représentation en 2D à une en 3D quand cela présente de l'intérêt. Autre caractéristique : la possibilité de calculs sur des variables booléennes (Vrai-Faux), toujours en manipulation directe, avec une gestion explicite du temps. Cela permet de réaliser des animations sophistiquées, mais surtout d'organiser les parcours des élèves en fonction de leurs performances. De même, cela ouvre la possibilité pour le professeur de disposer d'une évaluation fine du travail effectué individuellement par chacun de ses élèves. Comme on le dit chez Apple, « c'est une... révolution ! ».

C'est quoi, la révolution de demain ?

JML : Je ne peux pas résister à l'annoncer : OUI, Cabri va être disponible sur tablettes. Il est déjà utilisé en Corée sur Android, mais l'iPad est dans le pipe-line. Comme pour tous les produits Cabri, il s'agit de mettre à disposition un environnement vraiment utilisable : porter simplement l'existant en ne faisant que le reproduire sur un nouvel hardware ne permet pas d'obtenir la qualité recherchée. Une tablette, manipulée principalement au doigt, n'est en rien un écran d'ordinateur sans clavier ni souris. Trouver les bons gestes, ceux qui sont naturels à l'utilisateur, demande de la recherche et du temps. Si l'on examine les succès de l'interface de l'iPhone et de l'iPad, se souvient-on que ces succès sont venus après d'autres tentatives d'environnement tactiles (sans souris) d'Apple, par exemple celles du Newton ou du eMate durant toute une décennie autour de 1994 bien avant la sortie de l'iPhone en 2007 ?

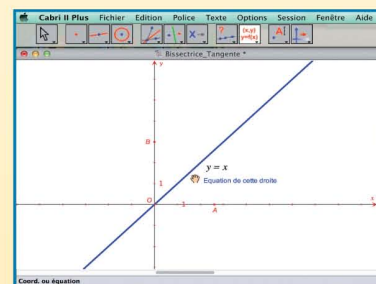
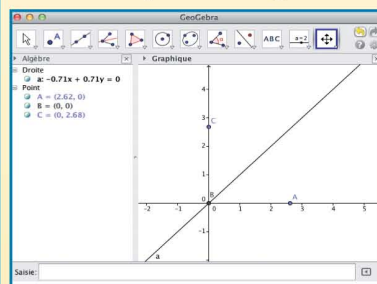
Construire la première bissectrice

Cabri versus Geogebra. Chacune des deux communautés d'utilisateurs revendique la supériorité de son outil. Celle de Cabri accuse Geogebra de copie. Un de nos collaborateurs (défenseur de Cabri) a réalisé un test sur une des fonctionnalités des deux logiciels : le tracé d'une bissectrice.

De prime abord, construire la première bissectrice de \widehat{xOy} avec Geogebra ou avec Cabri semble équivalent.

Geogebra a d'ailleurs repris globalement l'organisation et les icônes des menus, telles que proposées par Cabri après plusieurs années d'expérimentation dans les années 90. La construction avec Geogebra nécessite de passer par celle, préliminaire, de 3 points, un sur (Ox), un sur (Oy) ainsi que celle de l'origine. Ces points sont nécessaires pour servir d'arguments à l'outil Bissectrice (au singulier). Pourtant, si on ne le précise pas, Geogebra construit deux droites perpendiculaires (les deux bissectrices).

Cabri, de son côté, construit directement la première bissectrice, et avec l'outil Coord ou Equation, on affiche son équation. On aura donc recours à moins de clics et de déplacements dans les menus avec Cabri qu'avec Geogebra.



Dans Geogebra, l'équation est affichée d'emblée, dans une autre partie de l'écran intitulée Algèbre. Dans le cas où les droites sont les deux axes, elle a une drôle de forme : $-0.71x + 0.71y = 0$.

Sans faire d'analyse fine on peut remarquer que ce n'est pas ce qu'on attend dans le cadre d'un enseignement de maths ; si on interroge n'importe quel matheux, il répondra que l'équation de la première bissectrice est $y = x$, ce qu'affiche d'ailleurs Cabri.

Le 0.71 (écrit dans la version en français de Geogebra avec un point et non par avec une virgule) laisse d'ailleurs penser que l'équation affichée n'est pas le résultat d'un traitement algébrique. On peut se convaincre que c'est une valeur numérique approchée de $1/\sqrt{2}$, la valeur exacte de $\cos 45^\circ$.

Dans la partie Algèbre de l'écran, sont apparus les noms donnés par Geogebra aux points auxiliaires A, B et C, avant que s'affiche la fameuse équation sous la forme a : $-0.71x + 0.71y = 0$.

Pourtant cette droite a « descend » de ses parents A, B et C. Pourquoi avoir abandonné la relation visuelle qui existait entre la bissectrice et les points A, B et C dans les versions plus anciennes de Geogebra ?

On pourrait aussi s'interroger sur le sens des différents signes « = » qui apparaissent, par exemple dans $A = (2.62, 0)$. Le point A est-il vraiment égal à un couple de nombres ? Cet affichage, sans doute admissible pour un expert, n'est-il pas problématique pour un collégien ?

Une vidéo de ces constructions est consultable sur YouTube.