

UNIVERSITÉ DU QUEBEC A MONTREAL  
(UQAM)

Tâche 4 : Travail Didactique

Invention et Elaboration concrète d'une idée pour  
l'utilisation d'un outil technologique

Présenté par Joëlle Sosthène S.B.

Au Professeur

André BOILEAU

Dans le cadre du cours

Informatique dans l'enseignement des mathématiques

MAT 8150

*Automne 2008*

## **Introduction**

Nous allons réaliser une construction géométrique à l'aide de l'outil Cabri II plus pour montrer une nouvelle dimension de la construction par rapport aux constructions classiques qui se font sur papier crayon avec une règle et un compas. Ce nouvel apprentissage offre une possibilité à l'élève de s'engager dans une démarche de recherche de solution aux problèmes.

L'outil informatique peut apporter à cet enseignement la possibilité de mise en oeuvre à moindre coût de temps d'une démarche expérimentale.

## **Population et objectif d'enseignement**

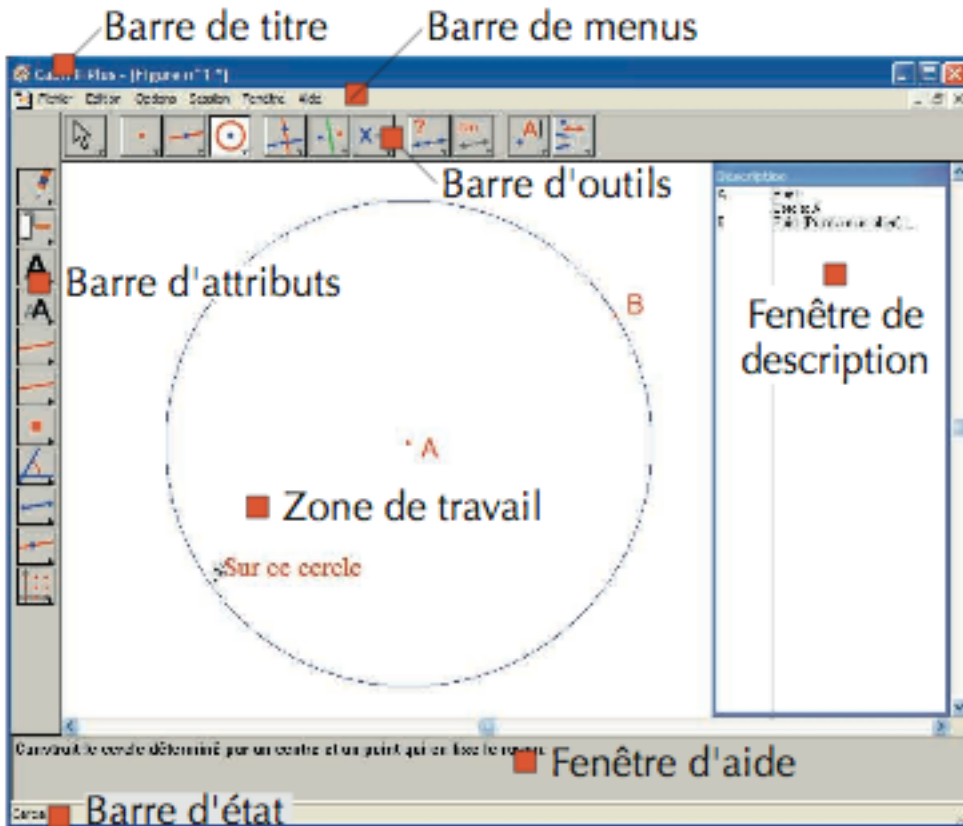
On veut réaliser cette construction dans une classe de 5<sup>e</sup> qui correspond à une classe de 2<sup>e</sup> secondaire au Québec. Les élèves ont déjà construit les objets géométriques comme le point, la droite, le segment et ont aussi étudié la translation plus précisément l'image d'un point par une translation selon un vecteur donné. Dans cette construction, l'objectif d'enseignement est de réaliser une construction géométrique avec l'outil Cabri II plus et on veut faire vivre aux élèves un nouvel apprentissage en utilisant le logiciel Cabri. On a choisi le domaine de la géométrie parce que les élèves éprouvent des nombreuses difficultés d'apprentissage pour faire des constructions.

Une salle informatique bien équipée s'avère nécessaire et le nombre d'élèves devrait être limité pour la réussite de l'activité.

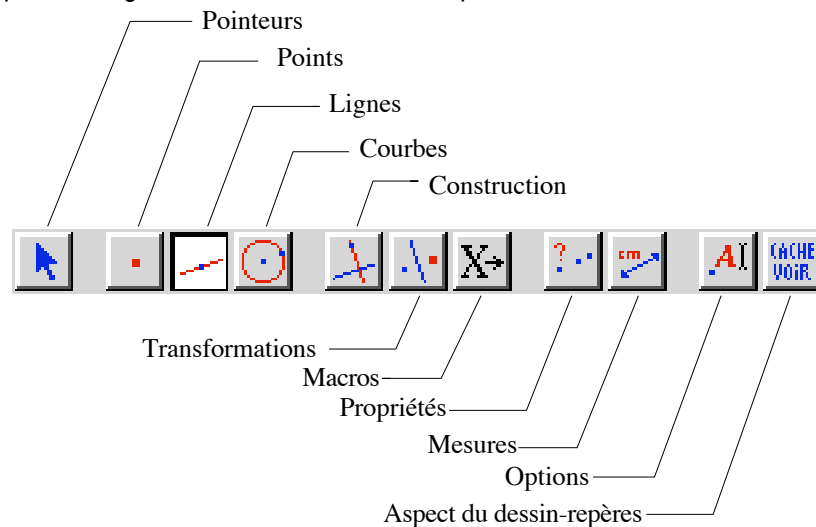
# Cahier de l'élève

Quelques indications sur le logiciel cabri

En ouvrant le logiciel Cabri II plus, l'écran de l'ordinateur affiche cette fenêtre















Pour cette activité, la construction se fera avec l'aide de la barre d'outils. Cette barre fournit les outils permettant de créer et manipuler les figures. Elle est constituée de plusieurs boîtes à outils.



Lorsqu'on déplace la souris dans la zone de travail, le logiciel nous informe de trois façons de ce que va produire un clic ou glisser déposer :

- La forme du pointeur
- Le texte affiché à côté du pointeur
- Une représentation partielle de l'objet en cours de construction.

Les différents pointeurs :	
	Un objet existant peut être sélectionné.
	Un objet existant peut être sélectionné, ou déplacé, ou utilisé dans une construction.
	Apparaît lorsqu'on clique sur un objet existant pour le sélectionner, ou l'utiliser dans une construction.
	Plusieurs sélections sont possibles sous le pointeur. Un clic provoquera l'apparition d'un menu permettant de préciser les objets à sélectionner parmi toutes les possibilités.
	Un objet existant est en train d'être déplacé.
	Le pointeur est dans une portion libre de la feuille, et on peut définir une sélection rectangulaire par glisser-déposer.
	Signale le mode de déplacement de la feuille. On peut entrer dans ce mode à tout moment en maintenant la touche <b>ctrl</b> (Windows) ou <b>⌘</b> (Mac OS) enfoncée. Dans ce mode, glisser-déposer déplacera la feuille dans la fenêtre.
	Apparaît pendant le déplacement de la feuille.
	Indique qu'un clic va créer un nouveau point libre sur la feuille.
	Indique qu'un clic va créer un nouveau point, qui peut être libre sur un objet existant ou à l'intersection de deux objets existants.
	Indique qu'un clic va remplir l'objet sous le pointeur avec la couleur courante.
	Indique qu'un clic va changer l'attribut (par exemple la couleur, le style, l'épaisseur,...) de l'objet sous le pointeur.

Lorsqu'on a fini de construire un objet, clique sur l'outil « **Pointeur** » pour manipuler la figure ou faire d'autres constructions

## Réalisation de la tâche

### Construction de la somme des deux vecteurs

Nous désignerons les outils par les termes qui apparaissent sur la barre d'outils

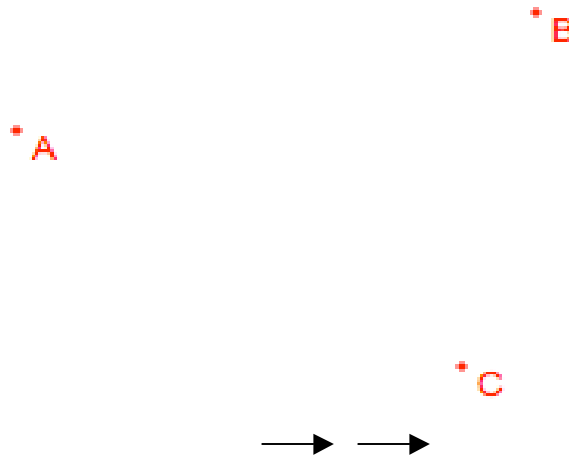
#### **1 ère méthode : Les vecteurs sont bout à bout**

##### **Étape 1 : Construction des points A, B, C**

Sur la barre d'outil,

- Clique sur l'outil « **Points** » puis déplace la souris sur la zone de travail et place trois points non-alignés.
- Clique sur « **Options** ». puis sur « **Nommer** » ; sur chaque point placé sur la zone de travail, clique et écrit une lettre majuscule en utilisant le clavier de l'ordinateur (dans ce cas on écrit **A, B, C**).

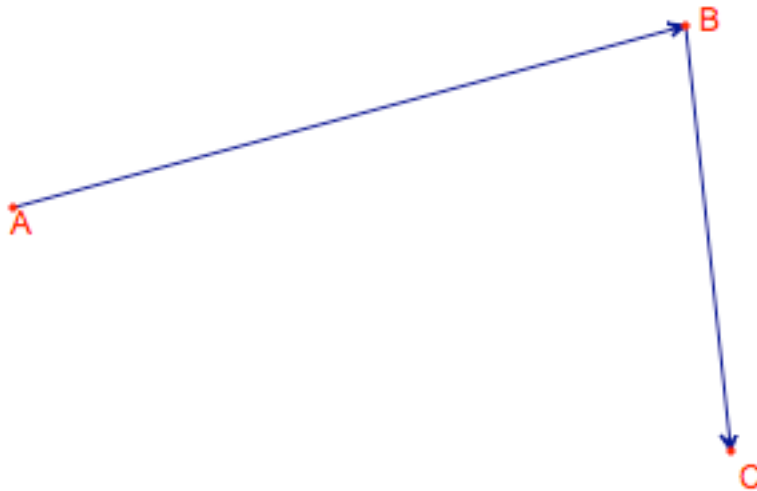
**Figure 1-1**



##### **Étape 2 : Construction des vecteurs AB et AC**

- Clique sur « **Lignes** » puis sur « **Vecteurs** », ensuite place le curseur sur le point **A** (**ce point comme origine**), clique sur le côté gauche de la souris et fait glisser le curseur sans le lâcher jusqu'au point **B** (**ce point comme extrémité**) puis ok. Le vecteur **AB** est construit.
- Refait la même opération pour construire le vecteur **BC**. Le point **B** sera l'**origine** du vecteur et le point **C** l'**extrémité** du vecteur.

**Figure 1-2**



**Étape 3 :**

- **Construction de la somme des vecteurs**  $\vec{AB}$  et  $\vec{BC}$

Clique sur l'outil «**Construction**» puis sur «**Somme des vecteurs**», ensuite clique sur le segment qui représente le vecteur  $\vec{AB}$  (ce vecteur) puis sur le segment qui représente le vecteur

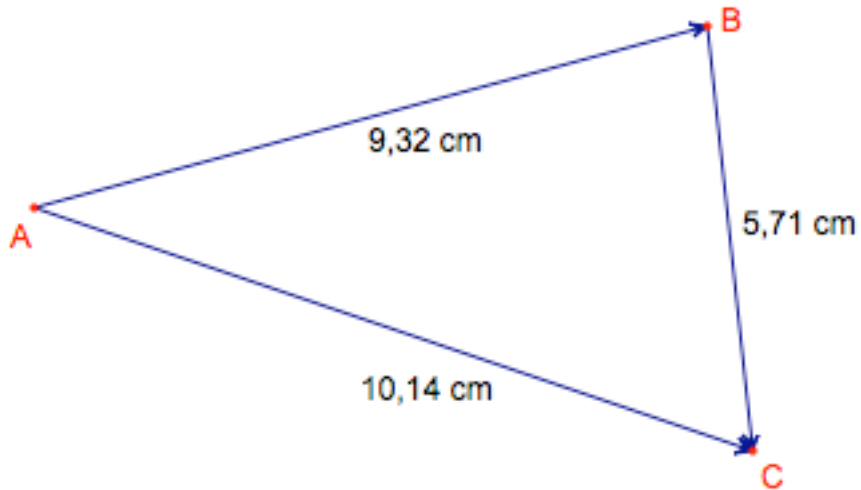
$\vec{BC}$  (ce vecteur), puis sur le point A (ce point) et Ok.

Le vecteur  $\vec{AC}$  qui est le vecteur somme des vecteurs  $\vec{AB}$  et  $\vec{BC}$  est construit. Le point A est l'origine de ce vecteur et le point C est l'extrémité du vecteur.

- **Mesure des longueurs des vecteurs**  $\vec{AB}$ ,  $\vec{BC}$ , et  $\vec{AC}$

Clique sur «**Options**» puis sur «**Distance ou longueur**», fais une clique sur chacun des vecteurs tracés, les mesures apparaissent

**Figure 1-3**



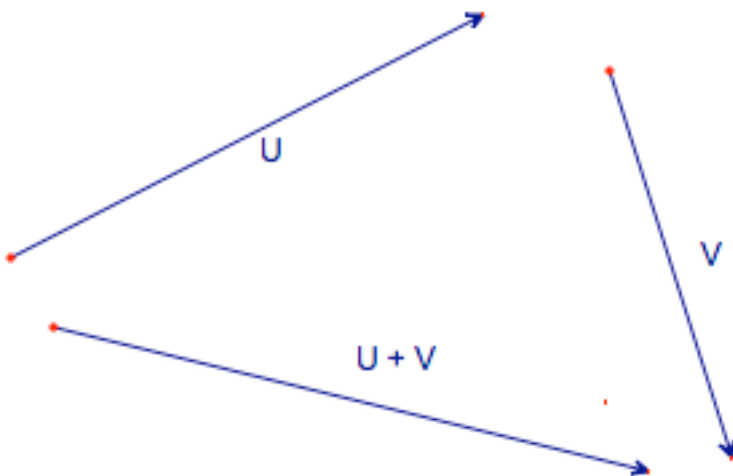
On écrit la relation suivante :  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$

Cette relation est appelée **la relation de Chasles**

**Remarque :**

Les vecteurs peuvent être construits séparément, et construire leur somme par la suite.

**Figure 1-4**



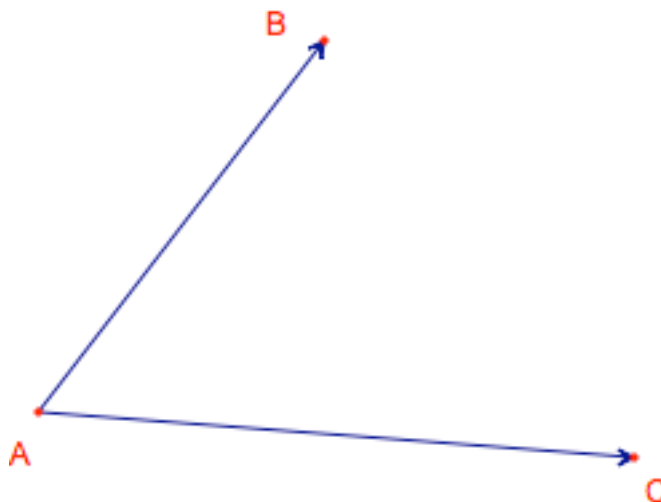
## 2<sup>e</sup> méthode : Les vecteurs ont la même origine

**Étape 1 :** La même que pour la 1<sup>ère</sup> méthode. On construit trois points non alignés et on les nomme (fig. 1-1).

**Étape 2 :** On construit les deux vecteurs  $\overrightarrow{AB}$  et  $\overrightarrow{AC}$  mais cette fois ci, les deux vecteurs ont même origine (le point A).

B est l'extrémité du vecteur  $\overrightarrow{AB}$  et Le point C est l'extrémité du vecteur  $\overrightarrow{AC}$

**Figure 2-1**



**Étape 3 :**

### Construction du point M

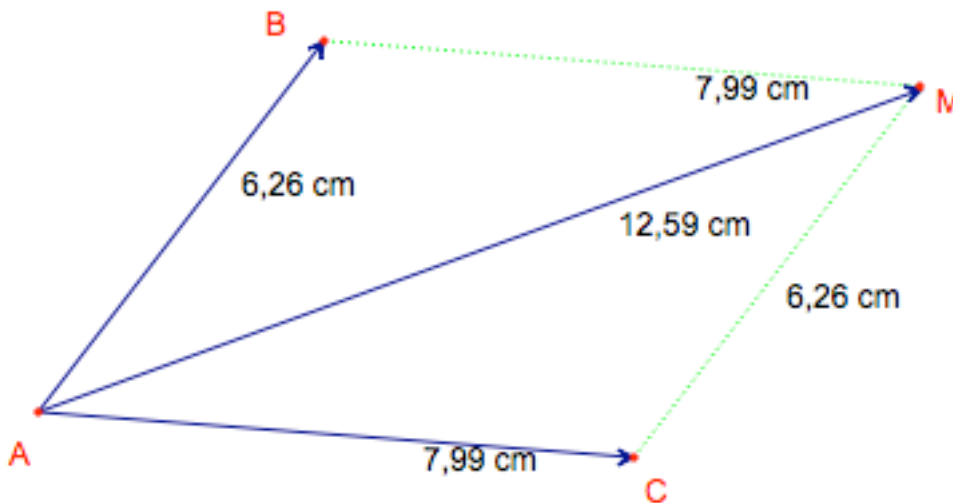
- Clique sur «**Transformations**», puis sur «**Translations**» ensuite clique sur le point C (translation de ce point) puis sur le vecteur  $\overrightarrow{AB}$  (selon le vecteur) puis ok. Un point est construit sur la zone de travail.
- Nomme ce point, en cliquant sur l'outil «**Options**» puis sur «**Nommer**». ensuite clique sur le point sur la zone de travail et avec les lettres du clavier, écrit M.





vecteurs  $\vec{AB}$ ,  $\vec{AC}$  et  $\vec{AM}$  ainsi que les mesures des segments  $[BM]$  et  $[MC]$ .

**Figure 2-3**



Le vecteur  $\vec{AM}$  est la somme des vecteurs  $\vec{AB}$  et  $\vec{AC}$ . On écrit :  $\vec{AM} = \vec{AB} + \vec{AC}$

On a la **Règle du parallélogramme** : La somme des vecteurs  $\vec{AB}$  et  $\vec{AC}$  est le vecteur  $\vec{AM}$  tel que  $ABMC$  soit un parallélogramme.

### **Observations**

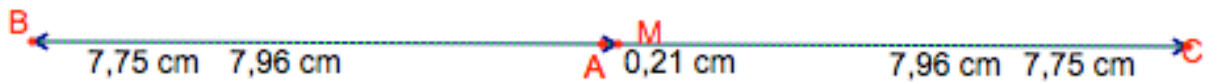
- Les côtés  $AB$  et  $MC$  ont **même longueur**, ainsi que les côtés  $BM$  et  $AC$
- Les côtés sont **deux à deux parallèles** :  $AB$  est parallèle à  $MC$  ( $AB \parallel MC$ ) et le côté  $BM$  est parallèle au côté  $AC$  ( $BM \parallel AC$ )

### **Manipulation de la figure**

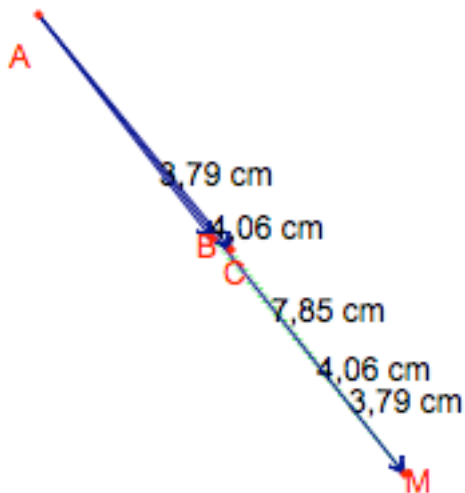
- Nomme les points fixes et les points mobiles

- Déplace successivement les points A, B, et C, observe les segments qui conservent leur direction et leur longueur. (fig. 2-4,5, 6, 7)
- Déforme la figure et observe les modifications qui interviennent (fig. 2-4,5, 6 et 7)
- Que remarques-tu lorsque les points A et M sont confondus (fig. 2-4).
- Même question pour les points B et C (fig. 2-5).

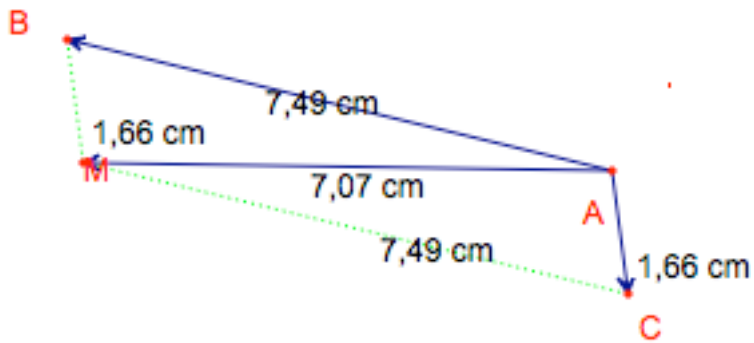
**Figure 2-4** Les points A et M sont confondus



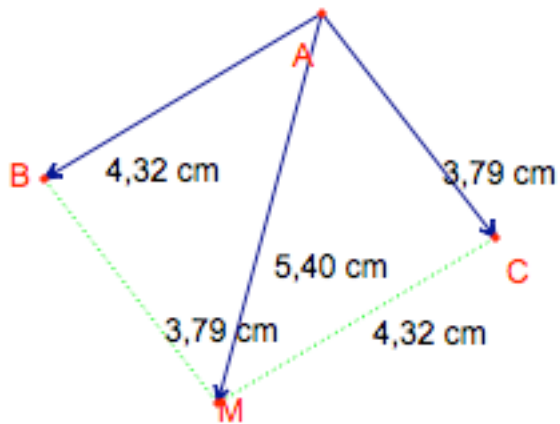
**Figure 2-5** Les points B et C sont confondus



**Figure 2-6**



**Figure 2-7**



### **Difficultés de construction**

- Maîtrise de la souris
- Maintenance de la souris pour construire les vecteurs et les segments
- Familiarisation des outils de la barre d'outils
- Difficile de construire le point M
- Tendance à vouloir cliquer plusieurs fois

### ***Difficultés de compréhension***

la somme des mesures des segments que représentent les vecteurs n'est pas égale à la mesure du segment de la somme des deux vecteurs.

### **II- Motivation Didactique**

Cette activité peut être réalisée dans une classe avec un effectif raisonnable. Les élèves peuvent travailler en équipe de deux ou seul devant l'ordinateur. Le professeur devrait bien définir les tâches que les élèves devraient effectuer. Au besoin, il peut construire ensemble avec eux et pendant l'exploration, il peut les laisser discuter entre eux. Cette communication avec ses pairs est importante pour confronter les conceptions et mieux comprendre le problème après une auto réflexion.

Pour des collègues sceptiques, il faudrait leur montrer l'utilité de l'outil Cabri II plus.

Cabri s'avère un outil très attrayant pour les élèves qui peuvent créer et construire des points (mobiles et fixes), des figures géométriques et de voir les mouvements et les propriétés invariantes d'une figure lorsqu'on déplace certains de ces éléments.

En résolvant cette activité avec Cabri, les élèves devraient mieux comprendre à mon sens la nature du problème posé et également bien percevoir les exigences liées à sa résolution. Ils sont libérés des difficultés liées au tracé, ils découvrent les objets mathématiques et peuvent se concentrer sur les propriétés. À cet égard, le logiciel Cabri permet de développer chez les élèves une approche expérimentale des mathématiques.

Les élèves ont un certain enthousiasme lorsque l'apprentissage se fait à l'aide d'un outil informatique. Non pas qu'ils vont construire des objets géométriques, mais aussi ils vont observer les modifications qui interviennent lorsque l'on fait déplacer les points mobiles ; on peut citer la variation des mesures des longueurs des segments, la déformation de la figure, les

directions et les longueurs qui se conservent etc... Dans ce sens, l'outil devient une nécessité comme objet d'apprentissage et une véritable opportunité comme support.

Toutes ces observations ne peuvent pas être perçues si la construction se fait sur papier crayon.

L'utilisation de cet outil devrait stimuler la curiosité des élèves qui vont se poser des questions.

Ils vont conjecturer et une certaine motivation les poussera à la découverte. Leur façon d'interagir avec l'outil peut devenir une source d'un nouvel apprentissage.

L'utilisation des technologies éducatives modernes en mathématiques comme support pourra servir à motiver les élèves, à les faire agir et à les amener à mieux comprendre certaines notions de géométrie, d'analyse ou d'algèbre.