

# Transformations planes et logiciels de géométrie

De la Sixième à la Terminale, les élèves rencontrent différentes transformations planes : symétries, translations et rotations au collège, homothéties et similitudes au lycée. Les logiciels de géométrie dynamique peuvent grandement les aider à maîtriser ces notions en les rendant accessibles à l'observation et à l'expérimentation.

Un livre numérique de Michel Rousselet fait le tour de la question.

Les logiciels de géométrie dynamique plane sont aujourd'hui, relativement nombreux. On peut citer par exemple, parmi les plus connus : *Atelier de Géométrie*, *Cabri II*, *Chamois*, *Déclic*, *Géogebra*, *GéoLabo*, *Géonext*, *Géoplan*, *Mathgraf 32*.

Tous ces logiciels possèdent des commandes dédiées à certaines transformations, comme le montre le tableau ci-dessous. Pour construire l'image  $M'$  d'un point  $M$  par une transformation donnée, on peut donc utiliser n'importe lequel des logiciels cités.

Par contre, pour économiser le nombre de constructions, il nous semble préférable de privilégier les logiciels qui permettent de réaliser des **macro-commandes**.

Ce terme désigne une commande supplémentaire que l'utilisateur d'un logiciel de géométrie dynamique peut lui ajouter, à partir d'une construction qu'il a faite. Parmi les logiciels cités, seuls *Cabri II*, *Déclic*, *GéoLabo* et *Mathgraf 32* offrent cette possibilité. Donnons quelques exemples.

## Symétrie orthogonale

La commande de la symétrie orthogonale permet d'obtenir l'image d'un point quelconque dans la symétrie dont l'axe est donné. Il arrive que l'on dispose seulement de deux points distincts  $A$  et  $A'$  images l'un de l'autre dans la symétrie orthogonale dont l'axe n'est pas tracé. On peut alors avoir recours à une macro-com-

	Symétries axiales	Symétries centrales	Translations	Rotations	Homothéties	Similitudes	Inversion
<i>Atelier de géométrie 2D</i>	oui	oui	oui	oui	oui	non	non
<i>Cabri II</i>	oui	oui	oui	oui	oui	non	oui
<i>Chamois</i>	oui	oui	oui	oui	oui	non	non
<i>Déclic</i>	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non
<i>Géogebra</i>	oui	oui	oui	oui	oui	non	non
<i>GéoLabo</i>	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non
<i>GéoNext</i>	oui	oui	non	non	non	non	non
<i>GéoPlan</i>	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non
<i>Mathgraf</i>	oui	oui	oui	oui	oui	non	non

-mande qui, pour tout point  $M$  du plan, nous donne le point  $M'$  symétrique de  $M$  pour la symétrie orthogonale qui envoie  $A$  sur  $A'$ .

Il suffit pour cela de réaliser la macro-commande Sym orthogonale comme suit :

- choisir les points  $M$ ,  $A$  et  $A'$  comme objets initiaux ;
- choisir le point  $M'$  comme objet final ;
- nommer et enregistrer la macro-commande.

Cette macro-commande fonctionnera ainsi : en cliquant **dans cet ordre** sur les points  $M$ ,  $A$  et  $A'$ , on obtiendra le point  $M'$  symétrique de  $M$  dans la symétrie orthogonale qui envoie  $A$  sur  $A'$ .

### Translaté d'un point

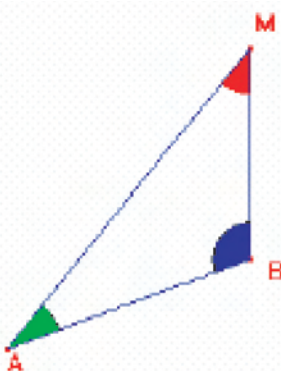
Pour réaliser une macro-commande qui permettra d'obtenir  $M'$ , image d'un point  $M$  par la translation qui applique  $A$  sur  $A'$ , il faudra choisir successivement  $M$ ,  $A$  et  $A'$  comme **objets initiaux** puis  $M'$  comme **objet final**. Cette macro-commande sera nommée *Translaté d'un point* et enregistrée sous le même nom.

Elle fonctionnera ainsi : en cliquant **dans cet ordre** sur les points  $M$ ,  $A$  et  $A'$ , on obtiendra le point  $M'$  image de  $M$  par la translation qui envoie  $A$  sur  $A'$ .

### Déplacements

Pour passer du triangle  $AMB$  au triangle  $A'M'B'$  représenté ci-dessous, on peut utiliser deux transformations planes successives, la translation de vecteur  $AA'$ , puis une rotation de centre  $A'$ . Cette remarque permet de réaliser une macro-commande *Déplacement*. Pour cela, il faut :

- marquer les points  $M$ ,  $A$ ,  $B$  et  $A'$  ;



- placer un point  $B'$  sur le cercle de centre  $A'$  et de rayon  $AB$  ;
- construire le vecteur  $AA'$  ;
- construire l'image  $A'mb$  du triangle  $ABM$  par la translation de vecteur  $AA'$  ;
- charger la macro-commande Rotation pour un point (la réalisation de cette macro-commande n'est pas détaillée ici) puis construire l'image  $M'$  de  $m$  par la rotation de centre  $A'$  qui envoie  $b$  sur  $B'$ .

Pour réaliser la macro-commande *Déplacement*, on choisit dans cet ordre les points  $M$ ,  $A$ ,  $A'$ ,  $B$  et  $B'$  comme objets initiaux et le point  $M'$  comme objet final.

L'emploi de la macro-commande *Déplacement* se fait comme suit :

Si  $A'B' = AB$ , la macro-commande construit l'image  $M'$  d'un point  $M$  par le déplacement qui envoie  $A$  sur  $A'$  et  $B$  sur  $B'$ .

Pour l'utiliser, il faut cliquer **dans cet ordre** sur les points  $M$ ,  $A$ ,  $A'$ ,  $B$  et  $B'$ .

M. R.

### Bibliographie

R. Cuppens : Faire de la géométrie en jouant avec Cabri-Géomètre. Tomes I et II. Brochures n° 104 et 105 de l'APMEP, 1996.

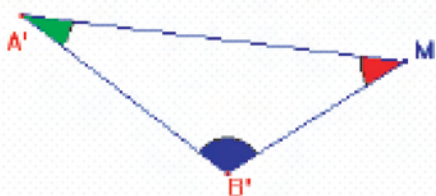
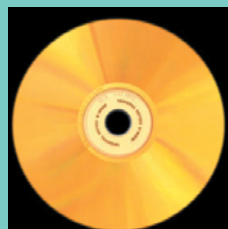
R. Cuppens : Faire de la géométrie supérieure en jouant avec Cabri-Géomètre II. Tomes I et II. Brochures n° 124 et 125 de l'APMEP, 1999.

Y. Martin : Expérimenter en mathématiques avec Cabri-géomètre. Editions Archimède, Paris, 1994.

### Étudier les Transformations planes avec un logiciel de géométrie dynamique

Auteur : **M. Rousselet**  
Livre numérique de 78 pages, livraison par Internet (non diffusé en librairie). 6,00 €

À commander sur [www.poleditions.com](http://www.poleditions.com)



*Il est préférable de privilégier les logiciels permettant de réaliser des macro-commandes.*