

Chapitre 1

Mode d'emploi

1 Informations techniques générales

1.1 Environnement informatique minimum

Apprenti Géomètre peut être installé soit sur PC, soit sur MAC.

Sur PC, *Apprenti Géomètre* nécessite au minimum un ordinateur de type Pentium, le système d'exploitation Windows 98 et 32Mb de RAM.

Sur MAC, *Apprenti Géomètre* nécessite au minimum un ordinateur de type iMac, le système d'exploitation MacOS9 ou MacOSX et 32 Mb de RAM.

L'installation d'*Apprenti Géomètre* sur le disque dur nécessite Mb d'espace disque disponible, celle des documents d'accompagnement Mb.

1.2 Installation du logiciel, téléchargement des documents d'accompagnement

Insérer le cédérom dans l'ordinateur et démarrer la lecture. L'écran qui apparaît propose d'installer (ou de désinstaller) *Apprenti Géomètre* et de télécharger ou d'installer les documents d'accompagnement pour l'enseignant et pour les élèves. Ces opérations sont indépendantes l'une de l'autre.

Pour installer *Apprenti Géomètre*, cliquer sur le bouton *installer l'application*, une nouvelle fenêtre propose trois options :

- choisir l'endroit du disque dur où installer le logiciel ;
- lancer directement l'application après installation ;
- créer une icône de raccourci sur le bureau.
- installer la documentation sur le disque dur, ce qui permet un accès direct via le menu *Aide* de la barre des menus (voir section 2.4) .

Pour télécharger les documents d'accompagnement, choisir le format souhaité (*papier* pour lancer une impression, *écran* pour une lecture directe à l'ordinateur) et cliquer sur le bou-

ton correspondant. Ces documents d'accompagnement sont au format PDF et s'ouvrent avec le logiciel *Acrobat Reader*. Si ce logiciel n'est pas installé sur votre ordinateur, un lien sur cette même fenêtre d'ouverture vous permet de l'installer.

2 Présentation du logiciel

2.1 Généralités

Apprenti Géomètre est un logiciel qui permet de créer à l'écran des formes géométriques de base, puis d'agir sur ces objets à l'aide d'une série d'outils. Il propose deux options très différentes pour générer ces formes géométriques.

La première, conçue principalement pour des élèves jeunes, utilise ce que nous avons appelé le *kit standard*. Cet environnement permet de créer, par un simple clic, des figures de base de dimensions prédéfinies, qui apparaissent à l'écran toujours avec la même orientation.

La seconde, qui laisse à l'élève plus d'initiative en ce qui concerne la grandeur et la position de l'objet, utilise le *kit libre*.

C'est l'élève ou l'enseignant qui choisit, en début d'activité, le kit dans lequel il souhaite travailler.

Apprenti Géomètre met ensuite à la disposition de l'utilisateur une série d'outils, repris dans des menus déroulants, pour agir sur les figures présentes à l'écran. Pour tous les outils disponibles, il faut d'abord sélectionner celui qu'on souhaite utiliser, puis désigner à l'écran l'objet sur lequel on veut que cet outil agisse. On peut ainsi *déplacer*, faire *tourner*, *retourner*, *diviser*, *découper*, *fusionner* toutes les figures proposées par les deux kits. On peut *déformer* et *modifier* les figures créées à partir du *kit libre*. On peut aussi *effacer*, *cacher*, *colorier*, mettre à l'*avant-plan* ou à l'*arrière-plan*, *agrandir* ou *diminuer* une figure. Le logiciel propose également des environnements spécifiques, la *grille* quadrillée ou triangulée, dans lesquelles on peut « accrocher » les figures aux points de la grille comme sur un géoplan. Enfin, un menu spécifique au *kit libre* permet de construire l'image d'une figure par des *transformations* du plan : *translation*, *rotation*, *symétrie miroir*.

Le logiciel présente deux caractéristiques essentielles :

- Le magnétisme des points qui agit lorsque deux points sont suffisamment proches l'un de l'autre. Dans ce cas, une propriété d'attraction magnétique les amène l'un sur l'autre. Il en va de même d'un point vis-à-vis d'un segment, d'un cercle, . . .
- La possibilité de modifier certains objets d'une figure tout en conservant les relations intrinsèques entre tous les objets de la figure.

Ces deux propriétés sont décrites en détail aux sections 2.3 et 2.4.

2.2 Les différentes fenêtres d'*Apprenti Géomètre*

À l'ouverture du logiciel, la fenêtre d'entrée, reproduite à la figure 1.1, offre à l'utilisateur le choix entre trois possibilités, le *kit standard*, le *kit libre*, ou *autre kit*. Cette dernière possibilité proposera les kits que l'utilisateur aura lui-même programmé à partir du menu *Préférences* (voir le menu *Préférences* à la section 2.4).

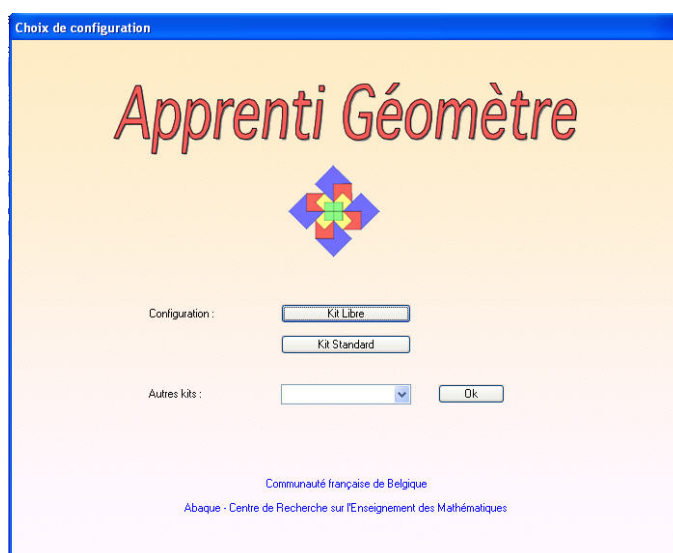


Fig. 1.1

Dans cette fenêtre l'utilisateur choisit, par un simple clic, le kit dans lequel il souhaite travailler. La fenêtre de travail reprise à la figure 1.2 s'ouvre alors à l'écran, seul le pavé de figures disponibles est différent d'un kit à l'autre. Ce pavé apparaît par défaut dans la partie supérieure droite de l'écran, on peut le déplacer par un *cliquer-glisser* de la souris à l'intérieur de la barre bleue du pavé.

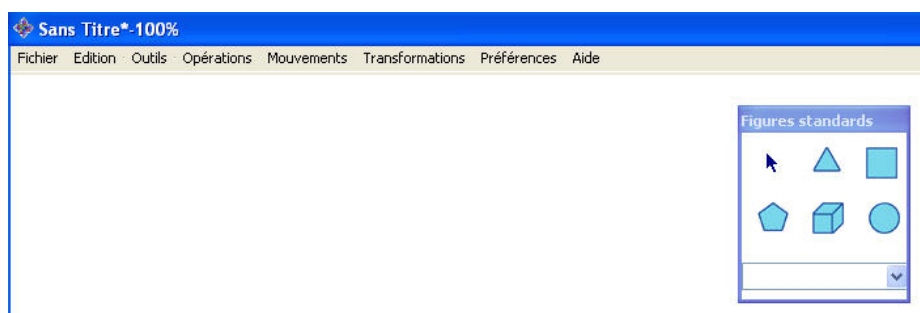


Fig. 1.2

2.3 Les figures d'*Apprenti Géomètre*

Les figures du *kit standard*

Le choix du *kit standard* fait apparaître le pavé de figures ci-dessous dans la fenêtre de travail.

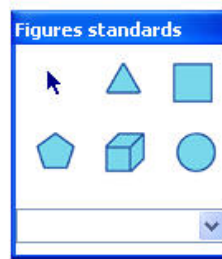


Fig. 1.3

Ce pavé comprend six icônes que l'on active par un clic de souris. Lorsqu'une icône est active elle s'entoure d'un carré rouge. La première icône, la petite flèche, permet de déplacer toutes les figures présentes à l'écran par un simple *cliquer-glisser* de la souris. Les cinq autres icônes représentent cinq familles de figures (voir figures 1.4 à 1.8 et le chapitre 4). Pour chaque famille, un menu déroulant apparaît lorsqu'on clique sur la petite flèche située à droite de la fenêtre dans le bas du pavé de figures. Il propose une série de figures possibles. Dans ce menu, on sélectionne une figure déterminée, puis on clique à l'écran à l'endroit où l'on souhaite qu'elle apparaisse. Voici les différentes possibilités offertes par les cinq familles de figures :

La famille du triangle équilatéral

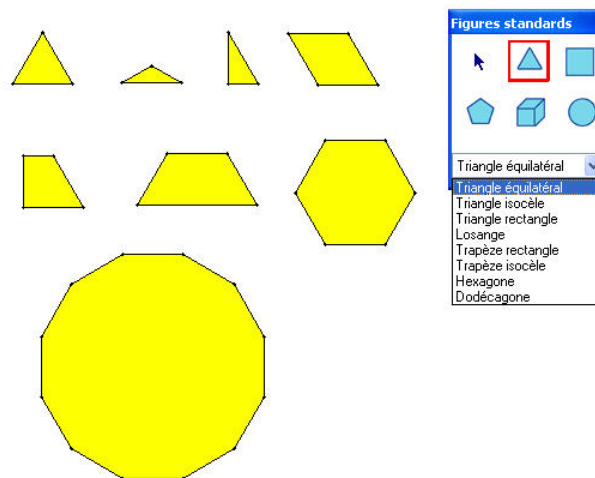


Fig. 1.4

La famille du carré

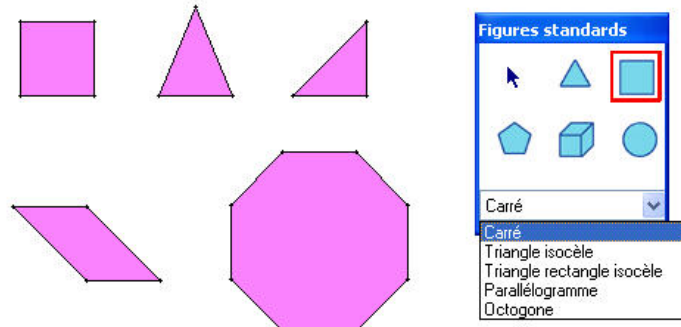


Fig. 1.5

La famille du pentagone

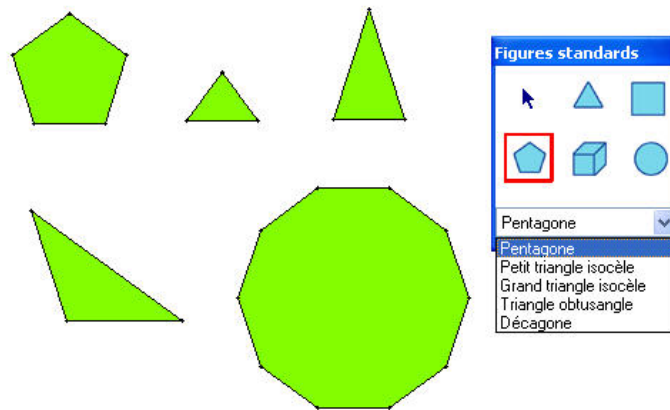


Fig. 1.6

La famille du cube

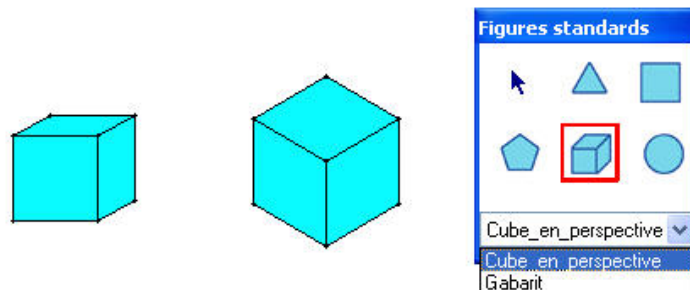


Fig. 1.7

La famille du cercle

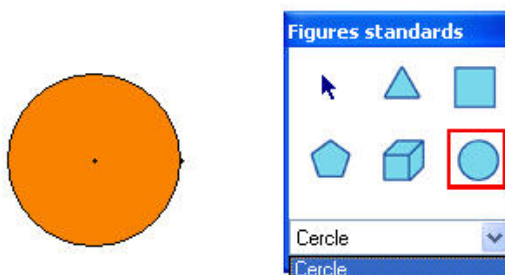


Fig. 1.8

Chaque figure se dessine instantanément, le coin inférieur gauche de la figure se positionne à l'endroit du clic dans la majorité des cas. Tant qu'une figure est sélectionnée, on continue à la faire apparaître à chaque clic dans l'écran de travail. Les figures du *kit standard* ont des dimensions prédéfinies et ont été construites au départ d'une dimension commune. L'enseignant peut changer cette dimension en modifiant la configuration dans le menu *préférences* (voir la section 2.4). **Les figures du *kit libre***

Si on opte pour le *kit libre*, à l'ouverture du logiciel, le pavé de figures suivant apparaît.

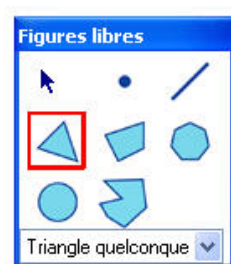


Fig. 1.9

Ce pavé comprend huit icônes qui s'encadrent de rouge lorsqu'on les active par un clic de souris :

- La première icône, la petite flèche, permet de déplacer ou de modifier les objets présents à l'écran. Elle déplace les objets si on clique, pour les saisir, soit à l'intérieur, soit sur un bord de la figure. Elle les modifie si on saisit un sommet de la figure.
- La deuxième icône permet de créer des points qui peuvent ensuite être déplacés à l'aide de la flèche précédemment décrite.
- La troisième crée des segments à partir de deux points déjà présents à l'écran ou à partir de deux clics de souris qui créent les extrémités du segment.
- La quatrième icône crée des triangles. Un menu déroulant propose plusieurs types de triangles : triangle quelconque, isocèle, équilatéral, rectangle et rectangle isocèle.

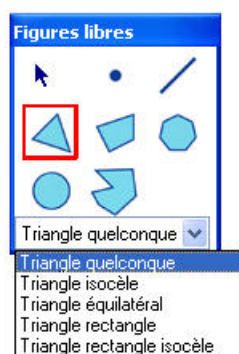


Fig. 1.10

La technique à employer pour créer ces différents triangles n'est pas toujours identique. Ceci est dû à une propriété importante du logiciel qui traverse tout le *kit libre* : la conservation des propriétés intrinsèques d'une figure créée, lorsqu'on la modifie. Nous illustrons ces particularités à travers trois exemples :

- pour créer un triangle quelconque, on sélectionne l'option dans le menu déroulant, on clique trois fois à l'écran (une fois par sommet). Le triangle se construit au fur et à mesure. Les trois sommets du triangle sont totalement **libres**. Pour modifier la forme du triangle de départ, on sélectionne un de ces trois sommets à l'aide de la petite flèche bleue, et on le déplace librement à l'écran. Pour déplacer le triangle, on saisit le triangle, toujours à l'aide de la flèche, soit à l'intérieur, soit par un bord ;
- pour tracer un triangle équilatéral, on sélectionne l'objet dans le menu déroulant, on clique deux fois à l'écran pour fixer les deux premiers sommets, ce qui détermine la longueur du côté du triangle équilatéral. Comme les deux autres côtés doivent avoir la même longueur, le troisième sommet se construit automatiquement en suivant le sens antihorlogique. Il est fixé par le choix des deux premiers, c'est un point **construit**. Seuls les deux premiers sommets peuvent encore être déplacés. Si on les sélectionne à l'aide de la flèche, on peut les déplacer mais la forme du triangle ne se modifie pas, il reste équilatéral. Seules ses dimensions ou sa position changent. Le troisième sommet ne peut plus être sélectionné. Si on approche le curseur de la souris, c'est tout le triangle qui est sélectionné et si on l'attrape, il se déplace simplement sans modification de ses dimensions.

Remarque : pour repérer facilement les points construits dans un fichier, il suffit de maintenir la touche *Alt* enfoncée, ces points apparaissent alors à l'écran sous la forme d'une croix.

- dans le cas du triangle isocèle, après avoir sélectionné l'objet dans le menu déroulant, on clique une fois pour le premier sommet, une deuxième fois pour le deuxième. Le troisième sommet n'est pas entièrement libre. Il se situe sur la médiatrice du segment formé par les deux premiers. Le troisième clic de souris fixe donc simplement la distance qui sépare ce troisième sommet, du segment formé par les deux premiers (en fait, on fixe ainsi la hauteur du triangle isocèle). Quel que soit l'endroit choisi pour ce troisième clic, le troisième sommet se fixera automatiquement sur la médiatrice (on dit que ce point jouit d'un seul degré de liberté dans le plan ou encore qu'il est

semi-construit). À l'aide de la flèche, on peut déplacer librement les deux premiers sommets, le troisième suivra pour respecter la propriété intrinsèque du triangle isocèle. Le troisième sommet pourra juste se déplacer sur la médiatrice de la base, on modifiera ainsi la hauteur du triangle.

Remarque importante : en fait, le point créé par le troisième clic de souris et le troisième sommet du triangle sont deux points différents. Ils sont confondus lors de la création du triangle mais se différencient dès que l'on sélectionne l'outil *modifier* ou la flèche du pavé de figures libres. Un point vert apparaît alors au troisième sommet du triangle. Il correspond au point créé par le troisième clic de souris, il est entièrement libre, alors que le troisième sommet du triangle est un point lié à la médiatrice de la base. C'est donc le point vert permet de modifier la hauteur du triangle.

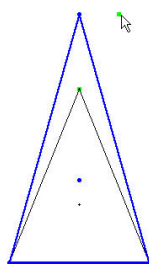


Fig. 1.11

Après modification, le point vert ne se superpose plus automatiquement au troisième sommet, il convient néanmoins de l'en rapprocher au maximum pour le retrouver facilement lors d'une modification ultérieure. Dès qu'on sélectionne un autre outil dans la barre des menus ou dans la palette des figures, les points verts ne sont plus apparents à l'écran.

Pour tous les autres objets du *kit libre*, cette distinction entre points **libres**, points **construits** et **semi-construits** reste d'actualité. Seuls les points libres sont modifiables sans contraintes. Les points semi-construits sont modifiables, dans les limites fixées par les propriétés des figures auxquelles ils appartiennent, grâce aux points verts qui leur sont associés. Les points construits ne peuvent être modifiés. Cette propriété essentielle du logiciel permet de modifier les objets sans modifier leurs propriétés intrinsèques.

- La cinquième icône créée des quadrilatères.

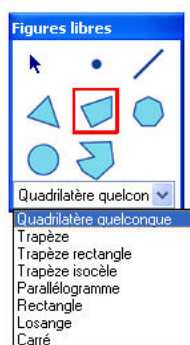


Fig. 1.12

- La sixième icône crée des polygones réguliers. Il suffit de choisir dans le menu déroulant le nombre de côtés du polygone souhaité et de cliquer deux fois à l'écran pour définir la longueur du côté. Le polygone se construit automatiquement dans le sens antihorlogique.

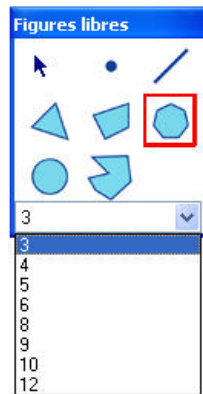


Fig. 1.13

- La septième icône crée des cercles. Pour créer un cercle, il suffit de cliquer deux fois à l'écran, une fois pour montrer son centre, une fois pour fixer le rayon.

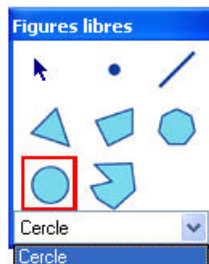


Fig. 1.14

- La huitième icône crée des polygones irréguliers. Il suffit de choisir dans le menu déroulant le nombre de côtés du polygone et de cliquer autant de fois à l'écran pour définir les sommets du polygone.

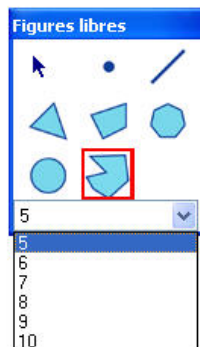


Fig. 1.15

2.4 Les menus d'*Apprenti Géomètre*

Lorsque la configuration désirée a été choisie sur la page d'ouverture, le logiciel ouvre la fenêtre de travail et propose, en plus du pavé de figures choisi, la barre de menus suivante :

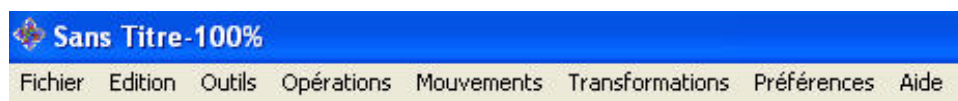


Fig. 1.16

Chaque menu propose plusieurs options dans une liste déroulante. Certaines de ces options proposent encore plusieurs sous-menus. Le *kit libre* dispose de plus d'options que le *kit standard*. Nous décrirons donc d'abord les menus du *kit standard*, qui se retrouvent tous dans le *kit libre*, puis nous présenterons les menus et les options spécifiques au *kit libre*.

Les menus du *kit standard*

Le menu *Fichier*

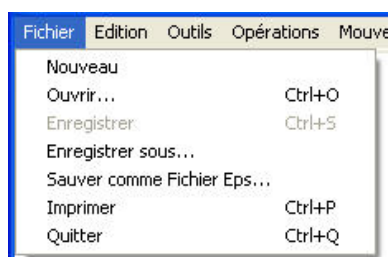


Fig. 1.17

Ce menu propose sept options :

- *Nouveau* : crée un nouveau fichier et propose donc une nouvelle feuille de travail vierge. Le logiciel propose d'abord d'enregistrer le fichier en cours, car il ne peut pas y avoir plusieurs fichiers ouverts en même temps. À l'ouverture du logiciel, un nouveau fichier s'ouvre par défaut.
- *Ouvrir* : ouvre un fichier déjà enregistré sur le disque dur ou sur un autre support (disquette, cédérom, ...). Le logiciel propose de nouveau au préalable d'enregistrer le fichier en cours.
- *Enregistrer* : enregistre un fichier au format *.xml* sur le disque dur ou sur un autre support. Lors du premier enregistrement d'un fichier, cliquer sur l'option *Enregistrer* revient à cliquer sur l'option *Enregistrer sous*. La fenêtre de dialogue reprise à la figure

1.18 s'ouvre et permet de spécifier à quel endroit du disque dur et sous quel nom on souhaite enregistrer le fichier. Lorsqu'un fichier est enregistré, son nom apparaît à gauche dans la barre bleue tout en haut de l'écran à la place du texte par défaut *Sans titre*. Par la suite, il suffit de cliquer sur *Enregistrer* pour sauvegarder les modifications apportées au fichier au même endroit et sous le même nom.

Remarque : les fichiers au format *xml* peuvent être édités dans un éditeur de texte classique comme *Bloc-notes* ou *WordPad*. Chaque fichier comprend la liste des figures, sous la balise <liste figures>. Chaque figure est introduite par la balise <figure>. Sous cette balise se trouvent des informations communes à chaque figure (couleur, numéro d'identification, ...) et des informations spécifiques à chaque figure (lien vers des figures de construction, taille des figures standard, ...). Le fichier contient également, sous la balise <configuration>, la configuration de l'application au moment de la sauvegarde. L'environnement de travail est ainsi restauré lors de la réouverture du fichier.

- *Enregistrer sous* : enregistre le fichier à un endroit à spécifier sous un nom à déterminer dans la fenêtre de dialogue ci-dessous.

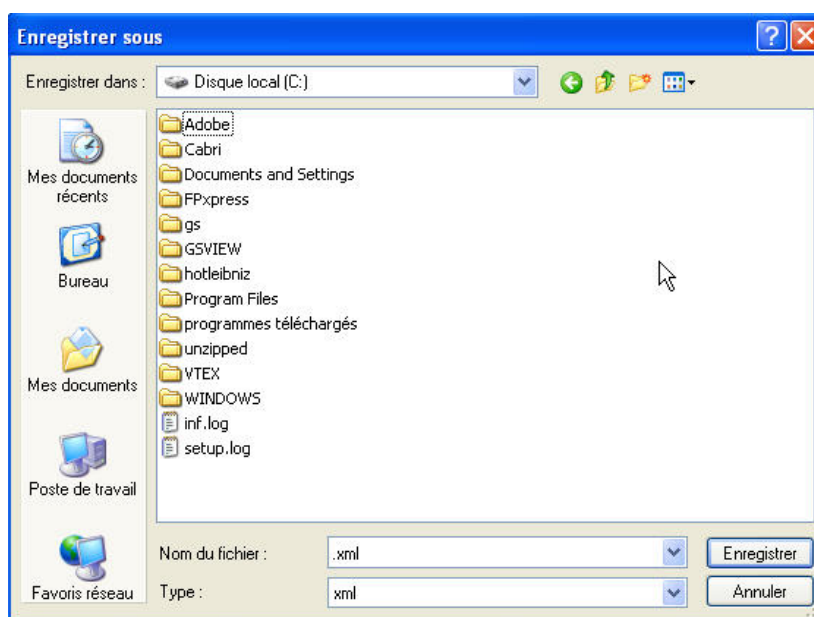


Fig. 1.18

On utilise aussi cette option si on souhaite enregistrer un fichier sous un nom différent de son nom actuel.

- *Imprimer* : imprime la figure présente à l'écran. À l'impression, la fenêtre de travail représente environ la moitié d'une page format A4 en orientation *portrait*.
- *Sauver comme fichier Eps* : sauvegarde le fichier au format *.eps*. Ces fichiers peuvent alors être édités en langage *Postscript* grâce un éditeur de texte classique et visualisés grâce au logiciel *Gs View*. Ils peuvent également être modifiés grâce à un logiciel du type *Illustrator*.
- *Quitter* : ferme l'application. Le logiciel propose au préalable d'enregistrer le fichier en cours.

Le menu *Edition*

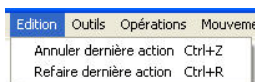


Fig. 1.19

Ce menu propose deux options :

- *Annuler la dernière action* : annule la dernière action effectuée complètement. On peut répéter cette opération plusieurs fois en suivant et ainsi annuler toutes les actions effectuées depuis le début du fichier.

Remarque : si on interrompt une action avant qu'elle ne soit terminée, par exemple si on ne termine pas le tracé d'un polygone avant de choisir une autre option, le logiciel ne tient pas compte de cette « action » avortée.

- *Refaire la dernière action* : reproduit une action que l'on vient d'annuler. Si on a annulé plusieurs actions, on peut utiliser plusieurs fois en suivant l'option *Refaire la dernière action*.

Le menu *Outils*



Fig. 1.20

Remarque importante : à travers tout le logiciel, on a veillé à conserver, dans les différents menus, la même démarche pour toutes les options qui opèrent sur des objets : il faut d'abord sélectionner l'option souhaitée dans la barre des menus, puis cliquer à l'écran sur la figure sur laquelle on souhaite faire agir cette option.

Le menu *Outils* propose onze options dont quatre ne peuvent être activées dans le *kit standard* (*Grille*, *Intersection*, *Parallèle* et *Perpendiculaire*).

- *Couleur* : propose le choix entre trois sous-menus, à savoir colorier le bord, l'intérieur ou laisser la figure transparente.

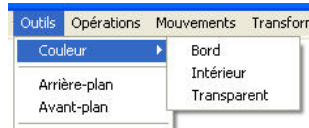


Fig. 1.21

Lorsque ce choix est déterminé, on sélectionne la couleur voulue dans la palette de couleurs. Cette palette prend des formes différentes selon que l'on travaille sur PC ou sur Mac (ce sont les palettes classiques de Microsoft Office sur PC et du système OS sur Mac). On clique ensuite sur *OK* au bas de la fenêtre, puis à l'écran sur la figure à colorier.

- *Arrière-plan* et *Avant-plan* : ces deux options permettent d'envoyer des figures, déjà présentes à l'écran, à l'arrière-plan ou à l'avant-plan. Lors de la création de figures à l'écran, il arrive que certaines figures en couvrent complètement d'autres, les options *Arrière-plan* et *Avant-plan* sont alors indispensables pour retrouver les figures cachées.

Remarque : s'il y a plus de deux plans de superposition, l'option *Arrière-plan* envoie la figure sélectionnée dans le tout dernier plan arrière, de même l'option *Avant-plan* ramène la figure sélectionnée tout à fait à l'avant-plan.

- *Effacer* : supprime un objet de l'écran par simple clic. Les points de subdivision des côtés des figures disparaissent en même temps que les figures.
- *Cacher* : cache un objet présent à l'écran, mais ne le supprime pas. Pour le faire réapparaître, il suffit d'activer l'option suivante du menu *Outils*, à savoir *Montrer tout*.
- *Montrer tout* : fait réapparaître à l'écran tous les objets précédemment cachés.
- *Zoom* : agrandit la région de l'écran sélectionnée. Pour sélectionner cette région, il suffit de cliquer à l'écran pour déterminer le coin supérieur gauche de la fenêtre d'agrandissement, de glisser la souris en maintenant le clic enfoncé, et de lâcher le clic lorsque le cadre entoure la figure à zoomer (voir figures 1.22 et 1.23).

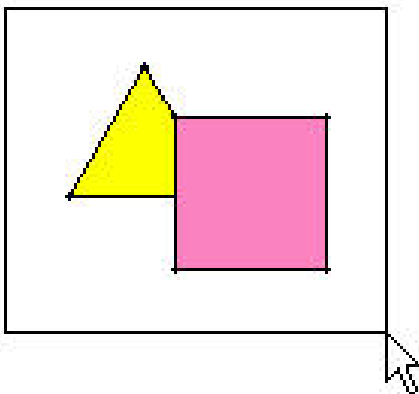


Fig. 1.22

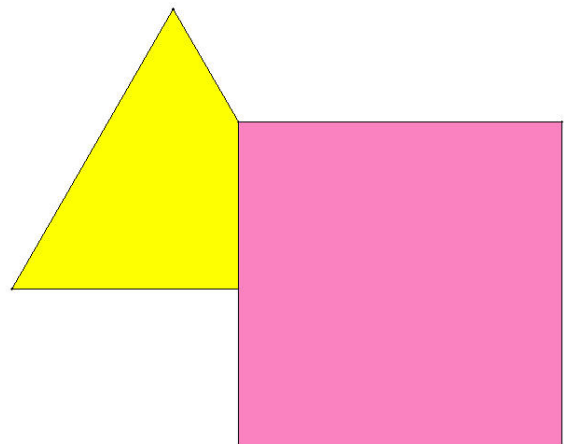


Fig. 1.23

Pour revenir directement à la situation initiale, il suffit de cliquer n'importe où à l'écran. Par contre, si on modifie la région zoomée (en y intégrant une figure, par exemple), il faut réactiver la fonction *Zoom* avant de cliquer dans l'écran pour dézoomer.

Le menu *Opérations*



Fig. 1.24

Ce menu propose six options dont deux ne sont pas actives dans le *kit standard* (*Agrandir/Diminuer* et *Modifier*) :

- *Diviser* : permet de diviser en parts égales un côté de polygone ou un cercle. En cliquant sur *Diviser*, on déroule un sous-menu qui propose les nombres 2, 3 et 5 comme le montre la figure 1.25.



Fig. 1.25

On choisit alors le nombre de parts souhaité, puis on désigne le segment à diviser ou les extrémités du segment. Les points de subdivision appartiennent au segment ou au cercle qu'on a divisé, ils se déplacent avec la figure, ils disparaissent si on efface la figure. On peut ensuite se servir des points de subdivision pour diviser à nouveau les portions de segments obtenues. En combinant ainsi les trois nombres 2, 3 et 5 on peut aussi diviser par 4, 6, 10, ...

- *Découper* : permet de partager une forme en deux parties. La découpe se fait suivant un segment ou une ligne brisée déterminée par une série de points, dont le premier et le dernier doivent impérativement appartenir au bord de la figure à découper (voir par exemple la figure 1.26).



Fig. 1.26

En ce qui concerne les polygones du *kit standard*, seuls les sommets, les centres et les points de subdivision des côtés peuvent servir de points de découpe. Par défaut, les centres des polygones n'apparaissent pas à l'écran, pour les rendre apparents, il suffit d'activer l'option *Montrer les centres des polygones* dans le menu *Préférences* (voir le menu *Préférences* à la section 2.4). En ce qui concerne les cercles, seuls les points de subdivision et le centre du cercle peuvent jouer ce rôle. Pour découper une figure, il faut sélectionner *Découper* dans le menu *Opérations*, cliquer à l'écran sur la figure à découper, puis montrer les différents points de découpe. Dans le *kit standard*, on ne peut utiliser au maximum que trois points de découpe puisque le premier point doit être un point du bord, le deuxième peut éventuellement être le centre et le troisième ne peut donc qu'être de nouveau un point du bord, ce qui termine automatiquement la découpe. Les deux morceaux de la découpe apparaissent à l'écran un peu « décalés » par rapport à la figure d'origine qui reste visible sous la découpe.

Remarque : lorsqu'on découpe une figure, le logiciel duplique le segment par rapport auquel on découpe, chacune des copies de ce segment « refermant » chacune des deux figures créées par la division. Ce qui veut dire que si on découpe suivant un côté d'une figure, en choisissant deux sommets consécutifs, le logiciel crée d'une part un segment et d'autre part une copie de la figure de départ (voir figures 1.27 et 1.28).

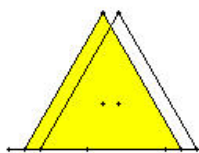


Fig. 1.27

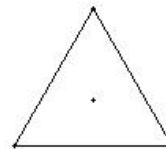


Fig. 1.28

Cette particularité permet de créer artificiellement des segments ou de comparer les longueurs des côtés d'une figure en les « détachant » de leur figure d'origine, comme le montre la figure 1.29 où les trois segments parallèles sont en fait les côtés découpés du triangle équilatéral.

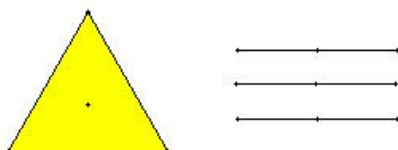


Fig. 1.29

Mais un des problèmes majeurs lié à cette spécificité de la fonction *découper* survient lorsqu'on découpe un polygone en se servant du centre de symétrie de la figure. À la première découpe, pas de problèmes, mais pour les découpes suivantes il faut éviter de découper en suivant un bord de la première découpe, sinon le logiciel crée des segments dupliqués parasites (voir la figure 1.30).

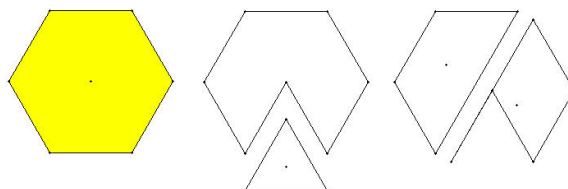


Fig. 1.30

- *Fusionner* : fusionne deux figures que l'on a auparavant ajustées (voir le menu *Mouvements*), les deux figures doivent avoir un côté commun de même longueur. La figure 1.31 montre les différentes étapes de la fusion d'un pentagone et d'un triangle isocèle.

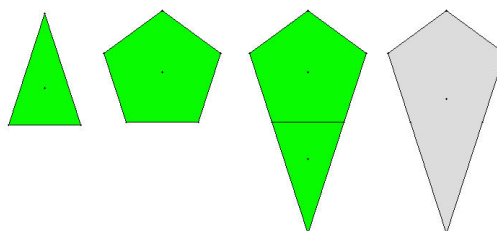


Fig. 1.31

La figure fusionnée apparaît en grisé à l'écran, les deux figures qui ont servi à la fusion sont toujours présentes en-dessous comme le montre la figure 1.32.

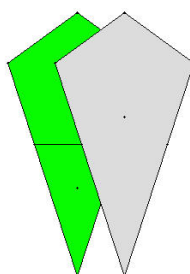


Fig. 1.32

- *Dupliquer* : crée une copie de la figure sélectionnée, elle apparaît légèrement décalée par rapport à la figure de départ (voir figure 1.33).

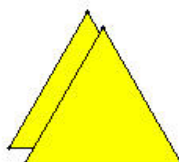


Fig. 1.33

Cette copie est tout à fait indépendante de la figure initiale, on peut opérer indépendamment sur les deux figures. Dans le *kit standard*, cette fonctionnalité n'a d'intérêt que pour dupliquer les figures fusionnées ou découpées.

Le menu *Mouvements*



Fig. 1.34

Ce menu propose quatre options correspondant chacune à un mouvement intuitif que l'on peut appliquer à une figure dessinée à l'écran.

- *Déplacer* : déplace une figure à l'écran. Il suffit de cliquer sur la figure et de déplacer la souris en maintenant le bouton enfoncé. La figure suit le mouvement de la souris. Dans le *kit standard*, cette fonctionnalité a les mêmes effets que la flèche bleue du pavé de figures.
- *Tourner* : fait tourner une figure autour de son centre de gravité. Il suffit de cliquer sur la figure et d'imprimer un mouvement de rotation à la souris en maintenant le bouton enfoncé.
- *Retourner* : retourne une figure par rapport à l'axe vertical passant par son centre de gravité. Il suffit de cliquer sur la figure à retourner. On peut visionner ou non l'effet de ce retournement en activant l'option *Trace* du menu *Préférences*.
- *Ajuster* : ajuste parfaitement deux figures selon un côté isométrique. Cette option permet d'éviter les ajustements répétitifs qui se révèlent nécessaires si on utilise uniquement les mouvements *Déplacer* et *Tourner*. La figure 1.35 montre le résultat obtenu par la succession des mouvements *Tourner* et *Déplacer*, la figure 1.36 montre le résultat obtenu par la succession des mouvements *Tourner* et *Ajuster*.

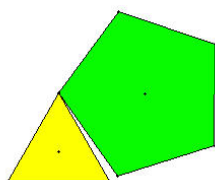


Fig. 1.35

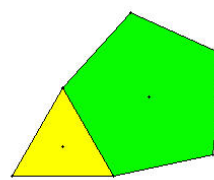


Fig. 1.36

Pour ajuster deux figures, il suffit donc de faire tourner une des deux figures pour orienter le côté à ajuster dans la direction du côté correspondant de l'autre figure, de sélectionner l'option *Ajuster* et d'amener la première figure à proximité de la deuxième. La propriété de magnétisme joue alors sur les deux extrémités du segment et les deux figures s'ajustent parfaitement.

Remarque : lorsque plusieurs figures ont été ajustées et que l'on souhaite imprimer un mouvement à l'ensemble de ces figures, il faut au préalable les fusionner. En effet, avant la fusion, chaque figure reste indépendante et le mouvement ne s'applique qu'à la seule figure que l'on désigne.

Le menu *Préférences*

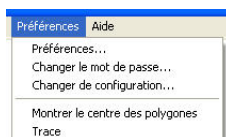


Fig. 1.37

Ce menu propose cinq options :

- *Préférences* : lorsqu'on active cette option, une fenêtre de dialogue s'ouvre en demandant un mot de passe. Par défaut, sur le Cédérom d'origine, c'est le nom de notre centre de recherche, à savoir CREM, en majuscules. Ce mot de passe peut être personnalisé grâce à l'option *changer le mot de passe* du même menu. Lorsque le mot de passe est introduit, la fenêtre de la figure 1.38 propose de modifier la configuration de base du logiciel.

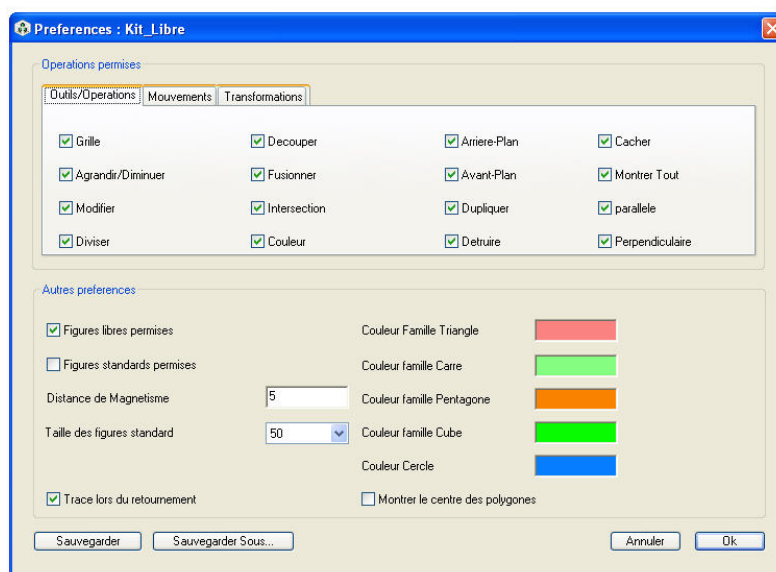


Fig. 1.38

Toutes les options des différents menus peuvent être ainsi activées ou désactivées selon les desiderata de l'enseignant (voire de l'élève, si l'enseignant lui donne accès au mot de passe). Il peut décider du kit de figures qu'il va utiliser, des couleurs des figures du *kit standard*, de leur taille, de la distance de magnétisme, ... Il peut ainsi construire sa propre configuration et l'enregistrer pour l'utiliser lors d'une session suivante en cliquant sur les boutons *Sauvegarder* ou *Sauvegarder sous*. Cette nouvelle configuration apparaîtra dans la fenêtre *Autre kit* de la page d'ouverture.

- *Changer le mot de passe* : permet de modifier le mot de passe donnant accès au menu *Préférences*.

- *Changer de configuration* : permet de passer, au cours d'une session de travail, d'une configuration à une autre, par exemple du *kit standard* au *kit libre*. Ce changement de configuration n'est possible qu'après l'entrée du mot de passe.
- *Montrer les centres des polygones* : affiche le centre de gravité des polygones à l'écran. Cette option est active si elle est précédée d'un petit « v » dans le menu. Le centre des cercles, par contre, est toujours visible, que cette option soit active ou non.
- *Trace* : laisse la trace à l'écran du mouvement de retournement. Cette option est active si elle est précédée d'un petit « v » dans le menu.

Le menu *Aide*

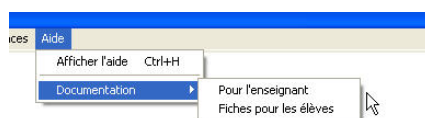


Fig. 1.39

Ce menu ne contient deux options :

- *Aide* qui permet d'afficher un message explicitant le rôle de l'outil sélectionné, cette aide suit le curseur de la souris comme le montre la figure 1.40.

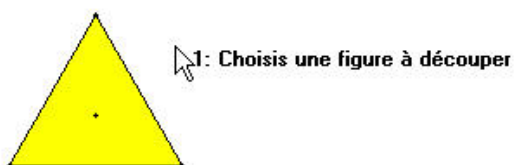


Fig. 1.40

Elle rappelle en permanence à l'utilisateur quel outil est actif. Si l'option *Aide* n'est pas cochée dans le menu, on peut néanmoins savoir quelle option est active car elle s'affiche dans la barre de titre du document comme le montre la figure 1.41.



Fig. 1.41

- *Documentation* qui donne accès à la documentation pour l'enseignant ou aux fiches élèves à condition qu'elles aient été installées sur le disque dur à partir du cédérom.

Les menus du *kit libre*

La plupart des menus du *kit libre* reprennent les mêmes options que ceux du *kit standard*. On ne signalera donc, pour chaque menu, que les options supplémentaires ou celles qui n'agissent pas de la même manière sur les figures.

Le menu *Fichier*

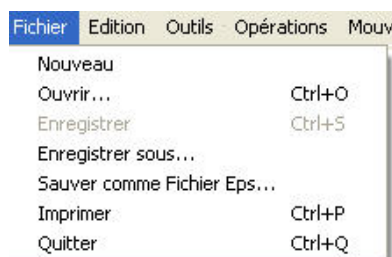


Fig. 1.42

Ce menu est identique au menu *Fichier* du *kit standard*.

Le menu *Edition*

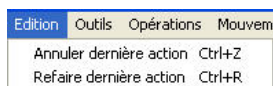


Fig. 1.43

Ce menu est identique au menu *Edition* du *kit standard*.

Le menu *Outils*

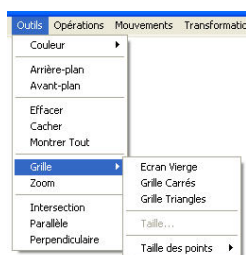


Fig. 1.44

Dans ce menu les options *Couleur*, *Arrière-plan*, *Avant-plan*, *Effacer*, *Cacher*, *Montrer tout*, *Zoom* fonctionnent de la même manière que dans le *kit standard*. Il y a par contre quatre options supplémentaires, non actives dans le *kit standard* :

- *Grille* : cette option offre cinq sous-menus, le premier propose un écran vierge, le deuxième une grille triangulée, le troisième une grille quadrillée, le quatrième fait varier l'écartement entre les points de la grille et le dernier fixe la grosseur des points de la grille (l'utilisateur choisit parmi quatre tailles proposées dans la liste déroulante associée). Par défaut, avant de modifier l'option *Grille*, l'écran est vierge. Lorsqu'on sélectionne une des deux grilles proposées, un réseau de points apparaît à l'écran. Les figures que l'on construit alors s'accrochent aux points de la grille comme les élastiques sur un géoplan grâce à la propriété de magnétisme. Ils sont néanmoins toujours libres et peuvent être déplacés.
- *Intersection* : affiche le(s) point(s) d'intersection entre deux figures (segments, polygones, cercles,...). On peut se servir de ces points d'intersection pour construire d'autres figures mais pas comme points de subdivision car, pour le logiciel, ils n'appartiennent à aucune des deux figures de départ.
- *Parallèle* : construit un segment parallèle (et de même longueur) à un segment donné passant par un point donné. Le segment parallèle se construit dans le même « sens » que le segment de départ.
- *Perpendiculaire* : construit le segment perpendiculaire à un segment donné par un point donné. En fait, le logiciel abaisse la perpendiculaire au segment passant par le point, le pied de la perpendiculaire étant l'extrémité du segment. Si le point par lequel on veut faire passer la perpendiculaire appartient au segment, par exemple une de ses extrémités, la construction est impossible puisque le segment perpendiculaire se réduit à un point. Or ce cas de construction se rencontre fréquemment. Pour contourner ce problème, si on souhaite tracer une perpendiculaire à un segment $[AB]$ passant par A il suffit de tracer d'abord un segment parallèle passant par un point C quelconque, on obtient le segment $[CD]$, puis de construire une perpendiculaire à $[CD]$ passant par A . Ces deux étapes sont illustrées par la figure 1.45



Fig. 1.45

On utilise en fait la propriété : si deux droites sont parallèles, toute perpendiculaire à l'une est perpendiculaire à l'autre.

Le menu *Opérations*



Fig. 1.46

Ce menu comprend six options dont quatre sont communes aux deux kits (*Diviser*, *Découper*, *Fusionner*, *Dupliquer*). Pour l'option *Diviser*, la seule différence, c'est que des points intérieurs au polygone peuvent également servir de points de découpe comme le montre la figure 1.47. Par contre, si le centre du polygone est extérieur au polygone, dans le cas de polygones non convexes par exemple, il ne peut servir de point de découpe.

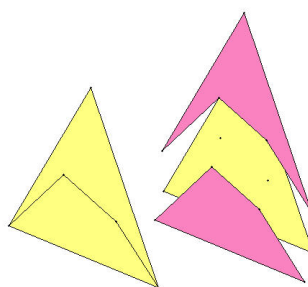


Fig. 1.47

Deux autres options sont propres au kit libre :

- *Agrandir/Diminuer* : agrandit ou diminue la taille d'une figure par similitude autour de son centre. Il suffit de sélectionner l'option, de cliquer à l'intérieur de la figure (ou sur un bord) et de déplacer la souris en maintenant le clic enfoncé. La nouvelle figure obtenue est semblable à la figure de départ : ses côtés sont proportionnels aux côtés de la figure de départ et ses angles sont égaux aux angles de la figure de départ.
- *Modifier* : modifie la forme d'une figure à l'écran en déplaçant un de ses sommets. Seuls les sommets non construits peuvent être déplacés, les propriétés de la figure de départ sont conservées. Par exemple, un quadrilatère quelconque peut être modifié à l'infini en saisissant chacun de ses sommets, un carré ne peut être modifié qu'à partir de ses deux sommets libres.

Le menu *Mouvements*



Fig. 1.48

Les quatre options de ce menu fonctionnent identiquement comme celles du menu *Mouvements* du *kit standard*.

Remarque importante : cette remarque concerne les options *Agrandir/diminuer* et *Modifier* du menu *Opérations* et les mouvements *déplacer*, *tourner*, *retourner* lorsqu'ils agissent sur des figures qui ont des sommets en commun avec d'autres figures. Dans le *kit libre*, lorsqu'on construit une figure en utilisant comme sommets les sommets d'une figure déjà présente à l'écran, les deux figures ont des sommets communs. Lorsqu'on agit sur une des deux figures en utilisant une des options précitées, les sommets communs entraînent les deux figures en même temps. Par contre les autres sommets, n'étant pas concernés par l'opération ne réagissent pas, ce qui modifie complètement la la forme de la figure globale de départ. Les trois figures ??, ??et ?? montrent, par exemple, comment évolue une figure composée d'un triangle construit sur deux des sommets d'un carré lorsqu'on déplace le carré.

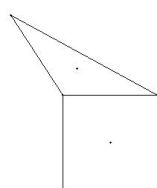


Fig. 1.49

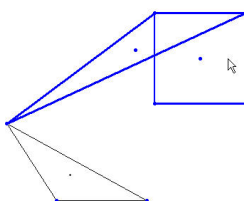


Fig. 1.50

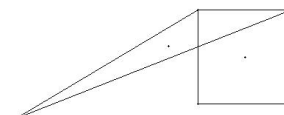


Fig. 1.51

Pour garder la forme initiale de la figure globale, il faut donc prendre la précaution de fusionner les différentes figures qui la composent avant de leur appliquer un des outils *Modifier*, *Agrandir/Diminuer* ou un des mouvements *Déplacer*, *Tourner*, *Retourner*.

Le menu *Transformations*

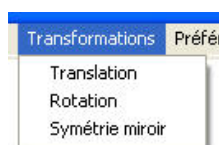


Fig. 1.52

Ce menu est propre au kit libre, il propose trois options correspondant à trois transformations du plan :

- *Translation* : construit l'image d'une figure par une translation. Le vecteur de la translation est déterminé par deux points, sa direction et sa longueur sont celles du segment formé par ces deux points, son sens est donné implicitement par l'ordre dans lequel on montre les deux points. Après avoir sélectionné *Translation*, on désigne les deux points, extrémités du vecteur, puis la figure à traduire. La figure image apparaît à l'écran, elle est totalement dépendante de la figure de départ et du vecteur de translation. Si on modifie un des éléments de la figure de départ ou une des extrémités du vecteur de translation, l'image se modifie en même temps comme le montre la figure 1.53.

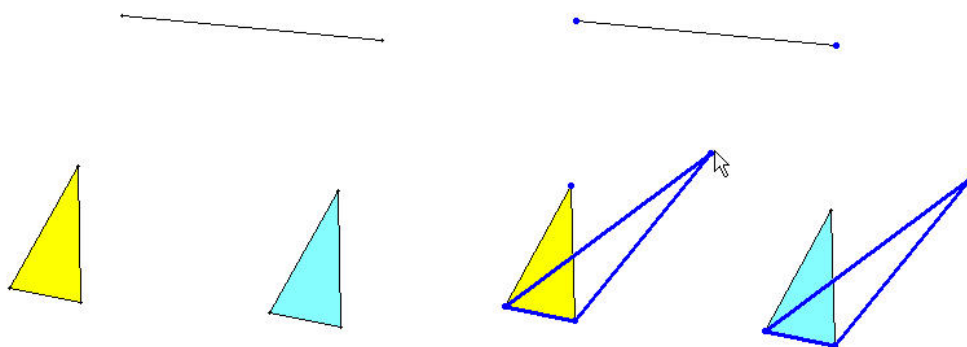


Fig. 1.53

- *Rotation* : construit l'image d'une figure par une rotation. La rotation est déterminée par son centre et un angle défini par trois points A , O et B . Le point O est le sommet de l'angle, le sens de rotation est donné implicitement par l'ordre dans lequel on montre les trois points. Après avoir sélectionné *Rotation*, on désigne d'abord le centre de rotation, ensuite les trois points qui déterminent l'angle et enfin la figure à faire tourner. La figure 1.54 montre l'image du triangle XYZ par la rotation de centre C et d'angle AOB . Comme pour la rotation, cette image est totalement dépendante des éléments qui ont servi à la construire.

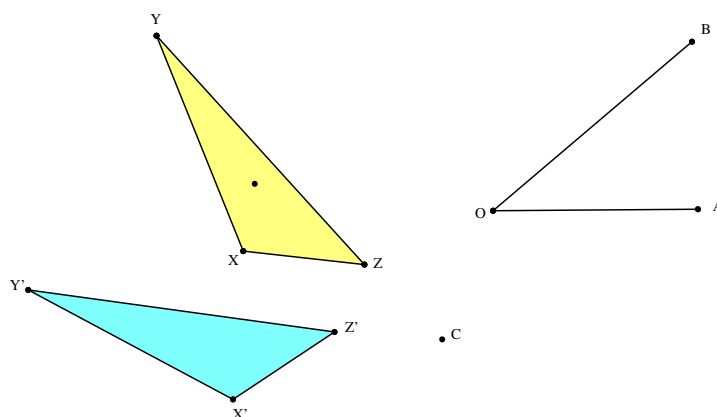


Fig. 1.54

- *Symétrie miroir* : construit l'image d'une figure par une symétrie orthogonale. L'axe de la symétrie est déterminé par deux points, éventuellement les deux extrémités d'un segment. Après avoir sélectionné *Symétrie miroir*, on désigne deux points qui déterminent l'axe puis la figure dont on souhaite l'image. La figure 1.55 montre un triangle et son image par une symétrie miroir.

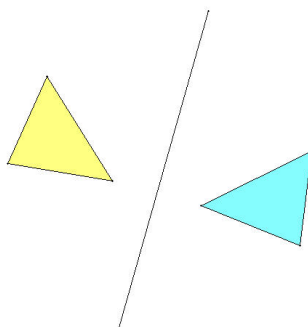


Fig. 1.55

Le menu *Préférences*

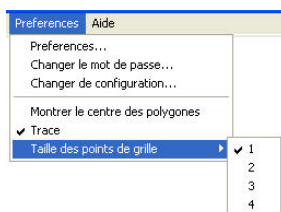


Fig. 1.56

Le menu *Aide*

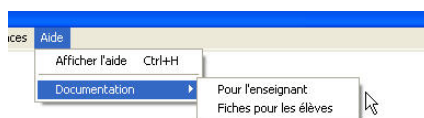


Fig. 1.57

Ce menu permet comme dans le *kit standard* d'afficher l'aide qui suit le curseur de la souris ou d'accéder à la documentation si elle a été installée sur le disque dur.

