

Mode d'emploi Apprenti Géomètre mobile

Informations techniques générales

Installation du logiciel et des documents d'accompagnement

Le logiciel est accessible sur tous les appareils via un navigateur à l'adresse ag.crem.be. Il est également possible de l'installer sur tablette via le Google Play Store ou le Microsoft Store, en tapant « apprenti géomètre mobile » dans la barre de recherche.

Le CREM propose différentes activités à faire en classe, dont des activités d'initiation. Les séquences d'apprentissage sont triées par notions, actions et compétences. Elles sont téléchargeables gratuitement sur le site internet dédié au logiciel : agmobile.crem.be.

1 Présentation du logiciel

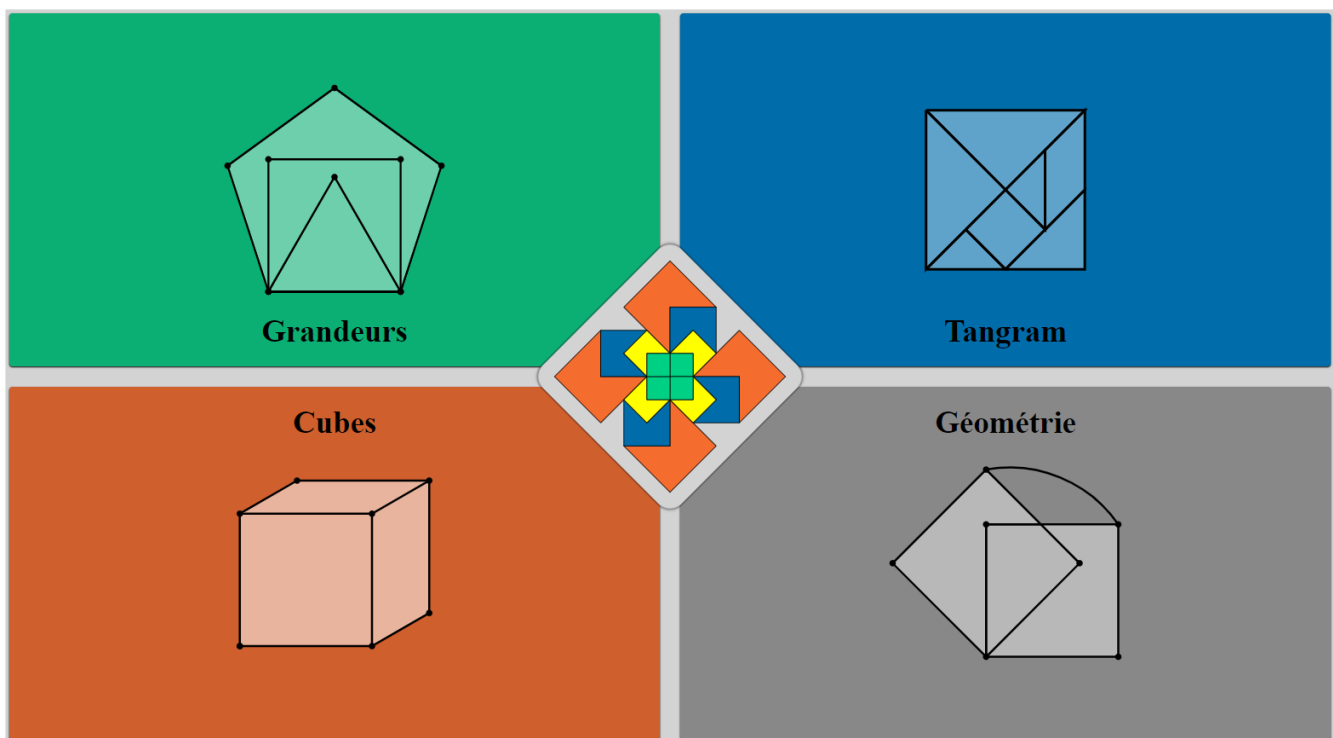
1.1 Généralités

Apprenti Géomètre mobile (AGm) est une adaptation du logiciel de géométrie dynamique *Apprenti Géomètre*. Cette nouvelle version est prévue pour un usage sur tablette mais peut également être utilisée sur un ordinateur. Elle vise l'apprentissage des notions fondamentales dans l'univers des grandeurs et de la géométrie. Elle s'adresse aux élèves de l'enseignement fondamental et du début du secondaire.

Les objets étudiés sont des figures planes que l'on peut faire apparaître et manipuler à l'aide d'une série de fonctionnalités.

1.2 Les différentes interfaces d'*Apprenti Géomètre mobile*

Apprenti Géomètre mobile propose de choisir entre quatre interfaces : *Grandeurs*, *Tangram*, *Cubes* et *Géométrie*, comme l'illustre la page d'accueil ci-dessous.



L'interface *Grandeurs* a pour but de comparer des grandeurs sur des figures indéformables. Les fonctionnalités comme la découpe et la fusion aident l'élève à manipuler les figures.

L'interface *Tangram* permet de créer des silhouettes avec les pièces du jeu tangram et de les reproduire par la suite avec un choix de différentes contraintes pour varier les stratégies.

L'interface *Cubes* permet d'appréhender des objets en 3D à partir de leur représentation en 2D.

L'interface *Géométrie* permet de travailler la géométrie de manière dynamique.

1.3 Fonctionnement général

À l'ouverture d'une interface, un menu apparaît sur la gauche avec toutes les fonctionnalités disponibles, ainsi qu'un espace de travail sur la droite. Chaque fonctionnalité va permettre de créer ou manipuler des figures sur l'espace de travail. La fonctionnalité sélectionnée se met en surbrillance cyan et reste active tant que l'on n'en a pas sélectionné une autre.

2 Les outils généraux

Les outils généraux sont présents dans chaque interface.

 Accueil	<p>Donne la possibilité de retourner à la page d'accueil ou d'ouvrir un nouvel espace de travail dans la même interface.</p> <p>Un message d'avertissement apparaît si le travail en cours n'a pas encore été enregistré. Si vous voulez le conserver, sélectionnez <i>Annuler</i> et procédez à l'enregistrement.</p> 
 Ouvrir	<p>Ouvre un fichier préalablement enregistré. Ce fichier a pour extension « .agg » pour l'interface <i>Grandeurs</i>, « .agc » pour l'interface <i>Cubes</i>, « .agt » pour l'interface <i>Tangram</i> et « .agl » pour l'interface <i>Géométrie</i>.</p> <p>Ici encore, un message d'avertissement apparaît si le travail en cours n'a pas encore été enregistré. Si vous voulez le conserver, sélectionnez <i>Annuler</i> et procédez à l'enregistrement.</p> <p>L'utilisateur a le choix entre une ouverture locale et une ouverture sur le serveur.</p> <ul style="list-style-type: none">• Ouvrir en local permet de récupérer un fichier enregistré sur la machine de l'utilisateur.• Des fichiers sont accessibles sur le serveur du CREM via un menu similaire à celui ci-contre. Ils sont associés à des activités que l'utilisateur peut retrouver sur le site internet dédié au logiciel AGm : agmobile.crem.be.  



Enregistrer

Enregistre le travail soit en *état* soit sous forme d'*image*.

- Le format « *état* » rend possible l'ouverture ultérieure du fichier sur le logiciel et sa modification. Lors de cette sauvegarde, il est possible d'enregistrer les **paramètres** qui seront restaurés lors de la prochaine ouverture. Si l'utilisateur choisit d'enregistrer l'historique, les outils *Annuler*, *Refaire* et *Rejouer* pourront être réutilisés.
- L'enregistrement en tant qu'image peut se faire sous deux formats différents, PNG ou SVG (image vectorielle).

Enregistrer

Méthode d'enregistrement

Enregistrer les paramètres

Enregistrer l'historique

Nom du fichier

OK

Enregistrer

Méthode d'enregistrement

Format

Nom du fichier

OK

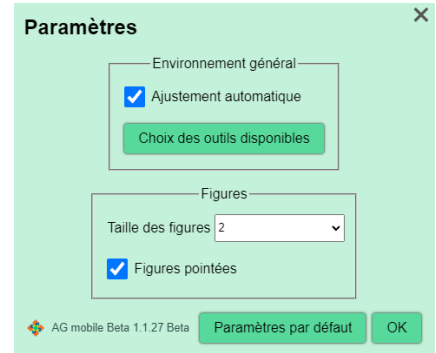


Paramètres

Propose de modifier deux groupes de paramètres, ceux relatifs à l'*Environnement général* et ceux relatifs aux *Figures*.

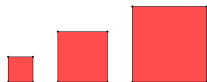
Environnement général

- Le paramètre *Ajustement automatique* active ou désactive le magnétisme des points. Ce dernier associe les points lorsqu'ils sont suffisamment proches l'un de l'autre.
- Le paramètre *Choix des outils disponibles* permet de choisir les fonctionnalités disponibles dans le fichier que vous créez. Cliquer sur une icône la change de colonne.







Figures

- Le paramètre *Taille des figures* permet de modifier la longueur des côtés des figures. Par défaut, les figures sont en taille 2. Ce changement de taille ne s'applique qu'aux nouvelles figures. Ce paramètre n'est disponible que dans l'interface *Grandeurs*.



- Le paramètre *Figures pointées* marque un point sur les sommets des figures. Ce changement s'applique aussi bien aux figures présentes qu'aux nouvelles. Ce paramètre n'est pas disponible dans l'interface *Tangram*, les sommets ne peuvent pas être marqués.

 <p>Annuler et Refaire</p>	<p>Sont des outils réciproques l'un de l'autre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le premier permet d'annuler la dernière action effectuée. On peut répéter cette opération jusqu'à la première action effectuée; • le second outil <i>Refaire</i> reproduit une action que l'on vient d'annuler. Si on a annulé plusieurs actions, on peut l'utiliser plusieurs fois de suite. <p>Si on interrompt une action avant qu'elle ne soit terminée ¹, l'application ne tient pas compte de cette action « avortée », donc il n'est pas nécessaire de l'annuler.</p>
 <p>Rejouer</p>	<p>Fournit la liste complète des actions effectuées dans le fichier et permet de les visualiser ou de les faire rejouer sous forme de film.</p> <p>Les quatre boutons permettent de gérer l'animation : aller à l'étape précédente, arrêter, jouer ou mettre en pause et aller à l'étape suivante. Si l'utilisateur souhaite se rendre à une action précise, il peut la sélectionner dans la liste du déroulement et l'animation se mettra en pause.</p> <p>La durée de chaque action est indiquée entre parenthèses. Plusieurs actions successives d'une même fonctionnalité sont regroupées et leurs temps additionnés.</p> <p>Le bouton rejouer sur une action permet de jouer uniquement l'animation de cette action.</p> <p>L'historique enregistre aussi la sélection d'une fonctionnalité même si elle n'est pas utilisée. Dans ce cas, le rectangle de temps indique « 0s ».</p> <p>Lorsque la dernière action a été jouée, l'historique s'arrête automatiquement.</p> <div data-bbox="1133 646 1448 1327" style="float: right; border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">  <p>Ajouter une figure (2.1s)</p> <p>1 (2.1s)</p> <p>Tourner (4.1s)</p> <p>1 (2.0s) 2 (2.1s)</p> <p>Diviser (2.6s)</p> <p>1 (2.6s)</p> <p>Découper (3.0s)</p> <p>1 (3.0s)</p> <p>Colorier les figures (4.8s)</p> <p>1 (4.8s)</p> </div>
 <p>Aide</p>	<p>Explique une fonctionnalité en cliquant sur son icône.</p>

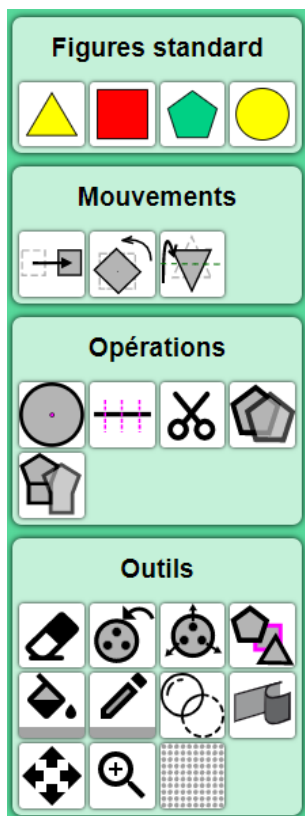
1. Par exemple, si on sélectionne l'outil *Colorier* sans sélectionner ensuite la figure à colorier, l'action n'est pas terminée.

3 L'interface *Grandeurs*

L'interface *Grandeurs* dispose d'un ensemble de fonctionnalités regroupées en cinq menus et un espace de travail blanc sur lequel on peut faire apparaître des figures et leur appliquer différentes actions.



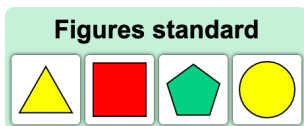
Le premier menu regroupe les [outils généraux](#) qui sont communs aux quatre interfaces et qui ont été présentés précédemment.



Les quatre autres menus proposent des fonctionnalités propres à l'interface *Grandeurs*.

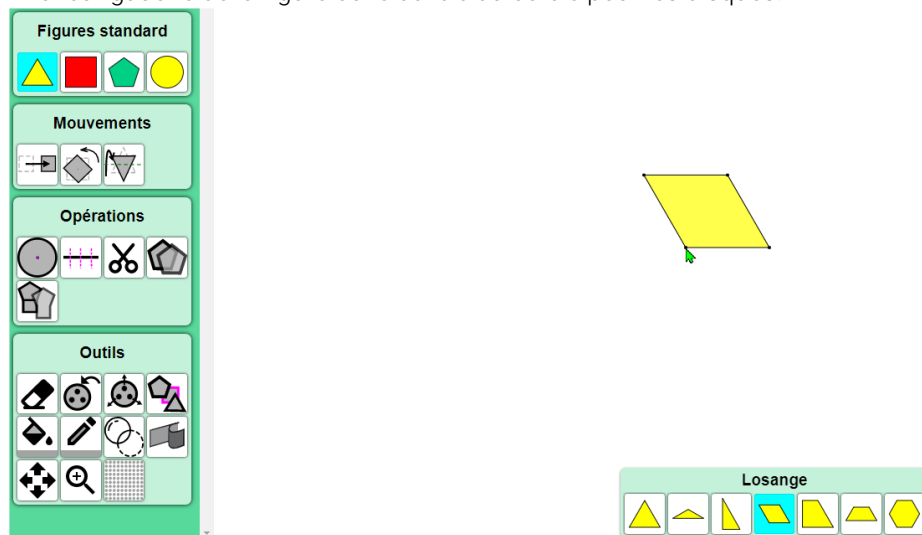
3.1 Les figures standard de l'interface *Grandeurs*

3.1.1 Apparition de figures



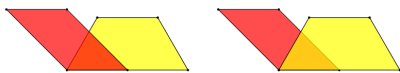
Le menu *Figures standard* propose un nombre limité de figures. Elles ont des dimensions prédéfinies et sont construites au départ d'une dimension commune. Dans cette interface, les figures sont regroupées en quatre familles² : la famille du triangle équilatéral, celle du carré, celle du pentagone et celle des disques et segments.

Sélectionner l'icône de la famille de figures fait apparaître les figures qui la composent en bas de l'espace de travail. Pour faire apparaître une figure sur le plan de travail, il faut sélectionner l'une d'elles puis l'endroit où la placer. En conservant le doigt appuyé sur l'écran, on peut faire directement glisser la figure. Le point de sélection est le sommet inférieur gauche de la figure ou le centre du cercle pour les disques.



Tant qu'une figure est sélectionnée, on continue à la faire apparaître à chaque fois qu'on pointe sur l'écran de travail.

Remarque :

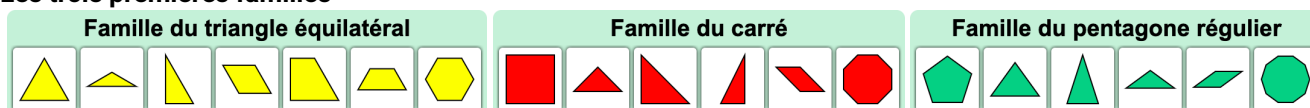


Lors de l'apparition de plusieurs figures, la dernière qui est amenée à l'écran se met toujours en avant-plan par rapport aux précédentes. Sur la figure de gauche, le parallélogramme a été amené en deuxième lieu et apparaît à l'avant-plan. Pour obtenir la figure de droite, soit l'utilisateur fait apparaître d'abord le parallélogramme avant le trapèze ou il utilise l'outil *Arrière-plan*.

2. Ce concept est repris dans l'ouvrage [Apprenti Géomètre : grandeurs, fractions et mesures](#), chapitre 4.

3.1.2 Présentation des quatre familles

Les trois premières familles






Au sein d'une famille, on retrouve le polygone régulier qui donne son nom à la famille et des figures obtenues par découpages et/ou assemblages de celle-ci. Elles ont entre elles un rapport d'aire simple. La dernière figure est le polygone régulier qui a comme nombre de côtés le double de la première figure.

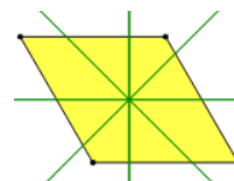
Disques et segments



Cette dernière famille comprend d'une part les disques circonscrits à l'hexagone, au pentagone, au carré et au triangle équilatéral et d'autre part les segments « unité » correspondant au côté de chacun des polygones réguliers, à la diagonale du carré et à la hauteur du triangle équilatéral. Ces segments pourront servir d'étalon pour comparer les figures présentes à l'écran.

3.2 Les mouvements

 <i>Glisser</i>	<p>Déplace une figure par translation dans l'espace de travail.</p> <p>Pour glisser une figure, effectuer le mouvement en déplaçant le doigt sur l'écran et le relâcher à l'endroit souhaité.</p> <p>Si plusieurs figures sont groupées, elles se verront toutes appliquer le même mouvement.</p>
 <i>Tourner</i>	<p>Tourne une figure autour de son centre.</p> <p>Effectuer le mouvement en déplaçant le doigt et le relâcher une fois la rotation effectuée.</p> <p>Si la figure fait partie d'un groupe de figures, l'ensemble tournera autour du centre de la figure sélectionnée.</p>
 <i>Retourner</i>	<p>Retourne une figure par rapport à l'axe choisi parmi les quatre proposés : un axe vertical, un axe horizontal et deux obliques. Tous les axes passent par le centre de la figure.</p> <p>Il faut sélectionner la figure à retourner puis un des axes.</p> <p>Si plusieurs figures sont groupées, l'ensemble du groupe se retournera par rapport à l'axe choisi sur la figure sélectionnée.</p>



3.3 Les opérations



Diviser

Divise en parts égales un objet (un segment, un cercle ou un arc de cercle).

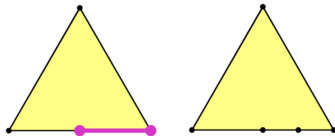
En sélectionnant *Diviser*, la fenêtre ci-contre apparaît et on peut alors sélectionner le nombre de parts à réaliser.



Segment

La division se fait en sélectionnant soit le segment soit ses extrémités.

Il est possible d'effectuer une division plus fine en sélectionnant deux points de division.



Cercle

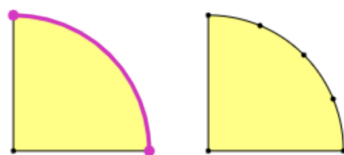
Pour diviser un cercle, il faut le sélectionner.

Arc de cercle

Pour diviser un arc de cercle sur un cercle complet, sélectionner les extrémités et l'arc parmi les deux possibles.



La division de l'arc de cercle d'un secteur angulaire, *découpé* dans un disque, se fait en sélectionnant l'objet ou ses extrémités.



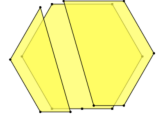


Découper

Découpe une forme en deux nouvelles. La forme d'origine reste à l'arrière-plan.

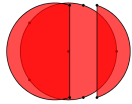
Polygone

Pour découper un polygone, il faut sélectionner deux points (sommets ou points de division) se trouvant sur des côtés différents.



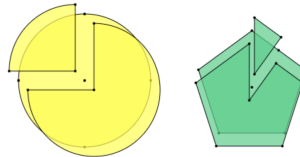
Disque

Pour découper un disque, il faut sélectionner deux points de division créés sur son contour.



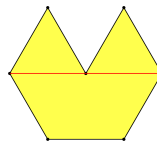
Découpage par le centre des polygones et disques

Il est possible d'effectuer une découpe de polygone ou de disque en passant par leur centre. Pour effectuer les découpes ci-dessous, l'utilisateur doit sélectionner, dans l'ordre, un point sur le bord, le centre et un autre point sur le bord.

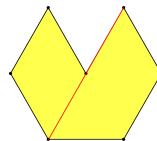


Certaines découpes ne sont pas autorisées. Une notification le signale à l'utilisateur. Cela se produit lorsque :

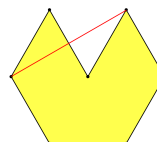
- la ligne de découpe entre deux sommets non consécutifs comprend un autre sommet de la figure, dans ce cas-là, effectuer la découpe en deux fois, en faisant une découpe du sommet de gauche jusqu'au sommet au centre, puis du sommet au centre au sommet de droite;



- la ligne de découpe comprend un côté de la figure, ici, découper seulement jusqu'au sommet au centre;

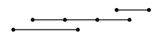





- la ligne de découpe comprend une partie en dehors de la figure, il est possible ici de diviser le côté traversé par la ligne de découpe et d'utiliser le point de division comme point de découpe.



Segment

Pour découper un segment, il suffit de sélectionner un point de division préalablement créé. Les deux parties découpées apparaissent de manière décalée par rapport au segment d'origine qui reste à l'écran.



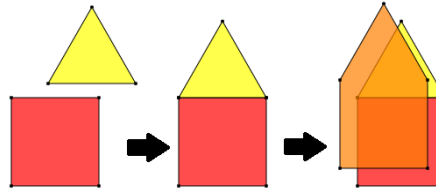
 <p>Construire le centre</p>	<p>Fait apparaître ou cache un point autour duquel la figure pourra tourner. Pour les figures standard, ce centre correspond au centre de gravité.</p> <p>L'action est appliquée sur toutes les figures d'un groupe.</p>
 <p>Copier</p>	<p>Fait apparaître en avant-plan une copie indépendante de la figure sélectionnée.</p> <p>On peut la déplacer directement en maintenant le doigt appuyé.</p> <p>Il en est de même pour un groupe de figures.</p> 



Fusionner

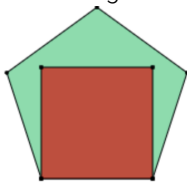
Fusionne deux figures ayant au moins un segment en commun (côté ou partie de côté).

Pour fusionner deux figures, il faut les sélectionner successivement. La fusion apparaît en avant-plan et de manière superposée aux figures fusionnées qui restent visibles.



Certaines fusions entre deux figures sont impossibles à réaliser et sont notifiées à l'utilisateur. Cela se produit dans les situations suivantes :

- Soit les figures se superposent.

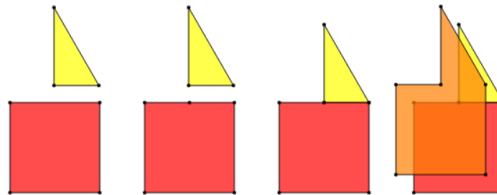


- Soit les figures n'ont pas de segment commun.

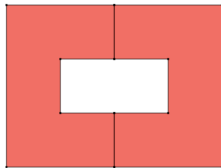
Dans l'image ci-dessous, le segment représentant la moitié du côté du carré n'existe pas.



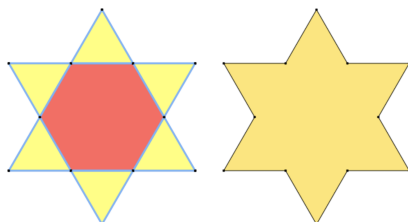
Si on veut réaliser cette fusion, il faut diviser en deux le côté du carré pour créer le segment commun et ensuite fusionner.





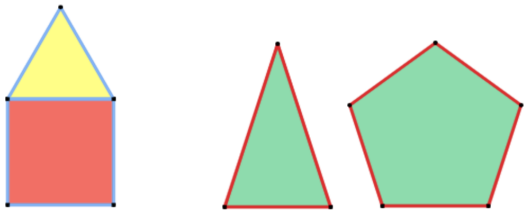


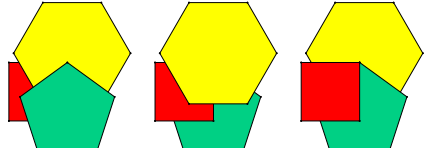
- Soit la figure qui va être créée est creuse.



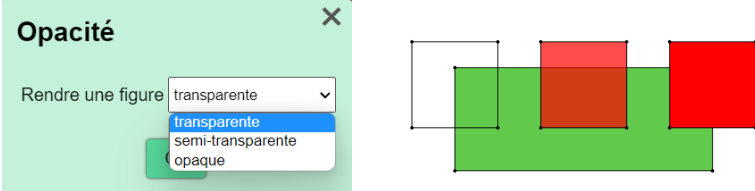





La fonctionnalité peut être utilisée sur un [groupe](#) de figures qui respectent les conditions de fusion. L'utilisateur fusionne le groupe en entier en sélectionnant une de ses figures.



3.4 Les outils

 <p>Supprimer</p>	<p>Supprime l'objet sélectionné, qui peut être une figure, un groupe de figures ou un point de division.</p>
 <p>Grouper</p>	<p>Forme un groupe de figures (juxtaposées ou non) qui deviennent solidaires. On peut alors leur appliquer une fonctionnalité à toutes en même temps (mouvement, couleur, ...). Notons qu'une figure ne peut appartenir qu'à un seul groupe.</p> <p>Lorsque l'on active cette fonctionnalité, les groupes existants sont affichés par la mise en couleur des contours des figures, différente pour chaque groupe.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Créer des groupes Pour créer un groupe, il faut sélectionner toutes les figures à ajouter à ce groupe. Pour en créer d'autres, il faut sélectionner à nouveau l'outil <i>Grouper</i> avant la création de chaque nouveau groupe.</p> <p>Ajouter une figure à un groupe Il faut sélectionner une des figures appartenant au groupe et celle à ajouter. L'ordre dans lequel on sélectionne ces deux éléments n'a pas d'importance.</p> <p>Réunir plusieurs groupes en un seul Il faut sélectionner une figure de chaque groupe.</p>
 <p>Dégrouper</p>	<p>Supprime le lien entre toutes les figures d'un même groupe en sélectionnant l'une d'entre elles.</p> <p>Lorsque l'on active cette fonctionnalité, les contours colorés des figures groupées apparaissent.</p>
 <p>Arrière-plan</p>	<p>Place la figure sélectionnée derrière toutes les autres.</p> <p>Les figures de l'exemple ci-dessous ont été rendues opaques pour une meilleure compréhension. Nous avons sélectionné d'abord le pentagone et ensuite l'hexagone. À chaque fois, la figure sélectionnée a été envoyée à l'arrière plan.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Si l'outil est utilisé sur un groupe de figures, elles se retrouvent toutes à l'arrière plan.</p>

 <p>Colorier</p>	<p>Colorie l'intérieur ou le contour d'une figure, un segment (l'objet ou le côté d'un polygone) ou un point.</p> <p>L'utilisateur choisit une couleur dans une palette de couleurs proposée puis l'applique sur l'objet en le sélectionnant. Pour colorier le contour d'une figure, il faut maintenir sa sélection plus longtemps.</p> <p>Une figure transparente qui est coloriée devient semi-transparente.</p> <p>Les modifications sont appliquées à toutes les figures d'un même groupe. Si leur opacité diffère au changement de couleur, elles deviennent toutes semi-transparentes.</p>
 <p>Opacité</p>	<p>Définit l'opacité d'une figure ou d'un groupe de figures.</p> <p>On peut rendre une forme transparente, semi-transparente ou opaque. Le choix s'applique en sélectionnant ensuite la figure.</p> <p>Par défaut, les figures sont semi-transparentes.</p> <p>Les figures viennent à l'avant-plan pendant un mouvement mais retrouvent leur plan d'origine une fois le mouvement terminé. Ce phénomène est surtout visible lorsque les figures sont opaques, car certaines figures peuvent "disparaître" sous d'autres une fois qu'on a fini de les déplacer.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
 <p>Biface</p>	<p>Permet de distinguer les deux faces ³ d'une figure en coloriant la face arrière dans sa couleur complémentaire.</p> <p>L'effet n'est visible que lorsque l'on retourne la figure.</p> <p>Quand l'outil est actif, les figures bifaces sont indiquées.</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>Quand on change la couleur de la face visible d'une figure biface, l'autre face s'adapte dans la couleur complémentaire.</p> <p>Pour annuler l'effet « biface », il faut sélectionner à nouveau la figure.</p>
 <p>Déplacer le plan</p>	<p>Déplace entièrement le plan.</p> <p>Pour cela, il faut sélectionner un endroit de la zone de travail et faire glisser le doigt sans le relâcher.</p>

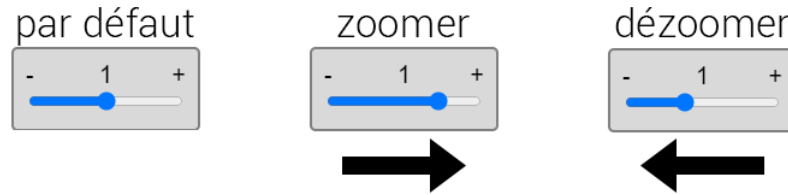
3. Par analogie avec les figures papiers qui ont réellement deux faces.



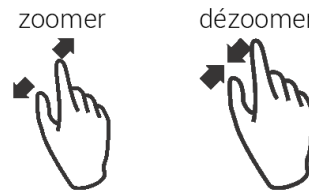
Zoomer

Zoomer ou dézoomer tout le plan.

L'outil s'utilise grâce à un curseur réglé par défaut sur 1. Le déplacer vers la droite (ou appuyer sur l'icône « plus ») augmente la valeur du zoom et le déplacer vers la gauche la diminue.



Il est possible de (dé)zoomer à deux doigts sur tablette même sans avoir sélectionné cet outil.

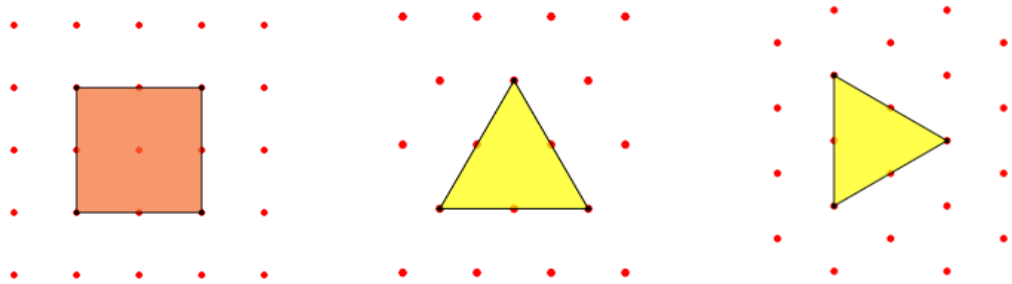


Grille

Fait apparaître une grille sur l'écran de travail. Le menu ci-contre permet de paramétrer deux options :



- La première permet de choisir **un type de grille** : carrée ou triangulaire (2 grilles triangulaires possibles dont l'une est une obtenue par rotation de 90° de l'autre). Dès que le type de grille est sélectionné, la grille apparaît à l'écran. Par défaut, il n'y a aucune grille.



- La deuxième permet de choisir **la taille de la grille**. Le changement est directement visible.

Pour supprimer la grille, il faut sélectionner « Aucune » comme type de grille.

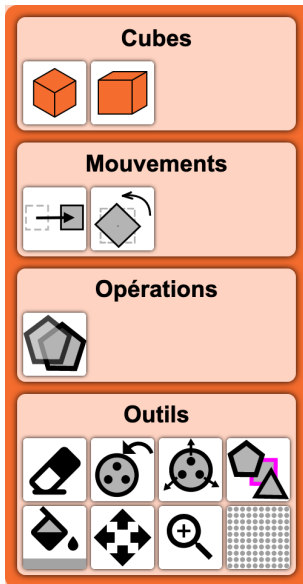
L'[ajustement automatique](#) est appliqué entre les points des figures et ceux de la grille.

4 L'interface *Cubes*

Une fois l'interface *Cubes* sélectionnée, on voit apparaître sur la gauche de l'écran un ensemble d'outils et de fonctionnalités regroupés en cinq menus et un espace de travail blanc sur lequel on peut faire apparaître des représentations de cubes⁴ et leur appliquer différentes fonctionnalités.



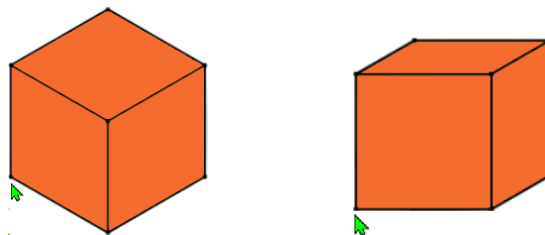
Le premier menu regroupe les *outils généraux* qui sont communs aux quatre interfaces et qui ont été présentés précédemment.



Les autres menus proposent des fonctionnalités propres à l'interface *Cubes*.

4.1 Les cubes

Deux représentations de cubes opaques en perspective parallèle sont proposées :

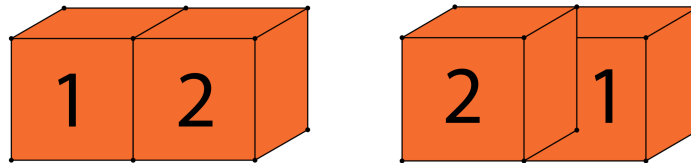


Pour faire apparaître un cube, il faut choisir un modèle et sélectionner l'endroit de la zone de travail souhaité. Le point de sélection est le sommet inférieur gauche de ce cube comme indiqué ci-dessus par une flèche.



4. Par la suite, on se permettra de parler de « cubes » en étant conscient qu'il s'agit bien de représentations de cubes.

Lorsqu'on fait apparaître un nouveau cube, celui-ci sera toujours placé en avant-plan par rapport aux autres. Il faut en tenir compte lors de l'assemblage de cubes. Il y a plusieurs moyens d'obtenir la représentation de gauche ci-dessous en partant de celle de droite, l'utilisateur peut :


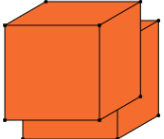
- placer le cube 2 à droite du cube 1
- recommencer l'assemblage en respectant l'ordre d'apparition des cubes
- utiliser l'outil [Arrière-plan](#) décrit plus loin




4.2 Les mouvements


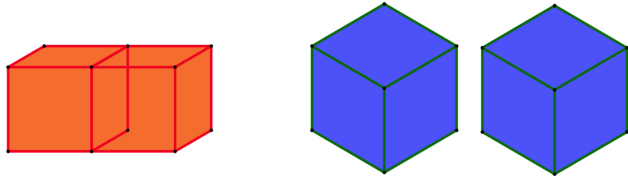




 <i>Glisser</i>	<p>Déplace un cube par translation dans l'espace de travail.</p> <p>Pour déplacer un cube, effectuer le mouvement en glissant le doigt sur l'écran et le relâcher à l'endroit souhaité.</p> <p>Si plusieurs cubes sont groupés, ils se verront tous appliquer le même mouvement.</p>
 <i>Tourner</i>	<p>Tourne un cube autour d'un point.</p> <p>Effectuer le mouvement en glissant le doigt jusqu'à l'angle souhaité atteint.</p> <p>Si on tourne un groupe de cubes, l'ensemble tourne autour d'un point du cube sélectionné, imposé par le logiciel.</p>

4.3 Les opérations


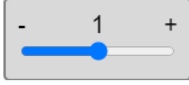
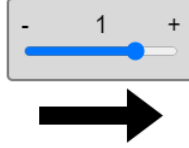
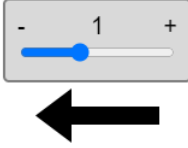



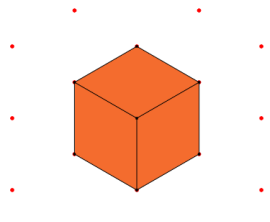
 <i>Copier</i>	<p>Fait apparaître en avant-plan une copie indépendante du cube sélectionné. Elle peut être directement déplacée en maintenant le doigt appuyé.</p> <p>C'est le même fonctionnement pour un groupe de cubes.</p>	
--	--	---

4.4 Les outils

 <i>Supprimer</i>	<p>Supprime l'objet sélectionné, qui peut être un cube ou un groupe de cubes.</p>
---	---

 <p><i>Grouper</i></p>	<p>Forme un groupe de cubes (assemblés ou non) qui deviennent alors solidaires. On peut dès lors leur appliquer une fonctionnalité à tous en même temps (mouvement, couleur, ...). Notons qu'un cube ne peut appartenir qu'à un seul groupe.</p> <p>Lorsque l'on active cette fonctionnalité, les groupes existants sont affichés par la mise en couleur des contours des figures, différente pour chaque groupe.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Créer des groupes Pour créer un groupe, il faut sélectionner tous les cubes à ajouter à ce groupe. Pour en créer d'autres, il faut sélectionner à nouveau l'outil <i>Grouper</i> avant la création de chaque nouveau groupe.</p> <p>Ajouter un cube à un groupe Il faut sélectionner un des cubes appartenant au groupe et celui à ajouter. L'ordre dans lequel on sélectionne ces deux éléments n'a pas d'importance.</p> <p>Réunir plusieurs groupes en un seul Il faut sélectionner un cube de chaque groupe.</p>
 <p><i>Dégrouper</i></p>	<p>Supprime le lien entre tous les cubes d'un même groupe en sélectionnant l'un d'entre eux.</p> <p>Lorsque l'on active cette fonctionnalité, les contours colorés des cubes groupés apparaissent.</p>
 <p><i>Arrière-plan</i></p>	<p>Place le cube sélectionné derrière tous les autres ⁵. Cet outil est particulièrement utile lors de l'assemblage de plusieurs cubes.</p> <p>Si l'outil est utilisé sur un groupe de cubes, ils se retrouvent tous à l'arrière plan en conservant leur ordre.</p>
 <p><i>Colorier</i></p>	<p>Colorie toutes les faces d'un cube, toutes ses arêtes ou une de ses arêtes.</p> <p>L'utilisateur choisit une couleur dans une palette de couleurs proposée puis l'applique sur l'objet en le sélectionnant. Pour colorier toutes les arêtes d'un cube, il faut maintenir sa sélection plus longtemps.</p> <p>Les modifications sont appliquées à tous les cubes d'un même groupe.</p>
 <p><i>Déplacer le plan</i></p>	<p>Déplace entièrement le plan.</p> <p>Pour cela, il faut sélectionner un endroit de la zone de travail et faire glisser le doigt sans le relâcher.</p>

5. Voir [Arrière plan](#) de l'interface *Grandeurs*

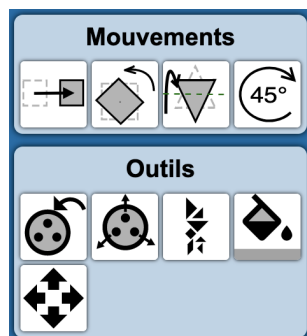
 <p>Zoomer</p>	<p>Zoomer ou dézoomer tout le plan.</p> <p>L'outil s'utilise grâce à un curseur réglé par défaut sur 1. Le déplacer vers la droite (ou appuyer sur l'icône « plus ») augmente la valeur du zoom et le déplacer vers la gauche la diminue.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>par défaut</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>zoomer</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>dézoomer</p>  </div> </div> <p>Il est possible de (dé)zoomer à deux doigts sur tablette même sans avoir sélectionné cet outil.</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 50px;"> <div style="text-align: center;"> <p>zoomer</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>dézoomer</p>  </div> </div>
 <p>Grille</p>	<p>Fait apparaître une grille adaptée au premier type de représentation de cubes proposé. Pour faire disparaître la grille, il faut sélectionner à nouveau l'outil.</p> <div style="text-align: right;">  </div>

5 L'interface *Tangram*

Une fois l'interface *Tangram* ouverte, on voit apparaître sur la gauche de l'écran un ensemble de fonctionnalités regroupées en trois menus, un espace de travail blanc et un menu qui permet de [créer une silhouette](#) ou de [reproduire une silhouette](#).



Le premier menu regroupe les [outils généraux](#) qui sont communs aux quatre interfaces et qui ont été présentés précédemment.



Les autres menus proposent des fonctionnalités propres à l'interface *Tangram*.

L'interface *Tangram* propose deux exercices, créer une silhouette et reproduire une silhouette. Le premier permet d'assembler les sept figures du Tangram de base pour créer une silhouette nécessaire au deuxième exercice. Le deuxième exercice consiste à ouvrir un fichier *Silhouette* et d'essayer de reproduire celle-ci avec différents niveaux de difficulté.

5.1 Créer une silhouette

« Créer une silhouette » permet d'obtenir un fichier comportant une silhouette à reproduire.

L'utilisateur assemble les figures pour créer la silhouette voulue, et l'enregistre ensuite. Le fichier aura une extension .ags.

Les figures ne peuvent pas se chevaucher. Lorsque c'est le cas, elles sont colorées en rouge et un message d'avertissement apparaît en haut à droite de l'écran. Il n'est pas possible d'enregistrer le fichier tant que deux figures ou plus sont superposées.

Certaines figures se superposent.



5.2 Reproduire une silhouette

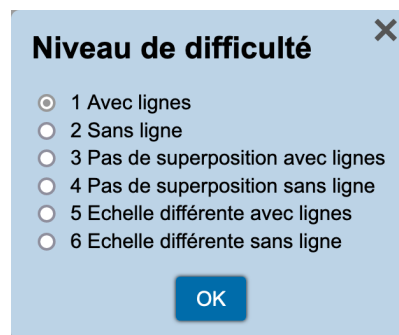
« Reproduire une silhouette » permet de reproduire une silhouette avec différents niveaux de difficulté.

L'utilisateur ouvre un fichier *Silhouette*, choisi le [niveau de difficulté](#) et assemble les figures pour reproduire la silhouette. Il peut [vérifier](#) par lui-même son travail.

Ce fichier peut être enregistré, il aura une extension .agt. Il peut être ouvert ultérieurement afin de reprendre le travail ou de vérifier le résultat.

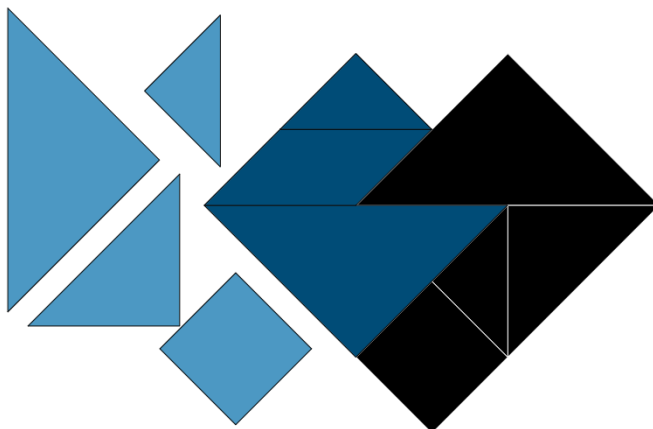
5.2.1 Niveaux de difficulté

Lorsqu'un fichier *Silhouette* est ouvert, un menu comme celui ci-contre apparaît à l'écran permettant de choisir parmi six niveaux de difficulté. Les fichiers .agt reprennent le niveau de difficulté choisi lors de la première ouverture.



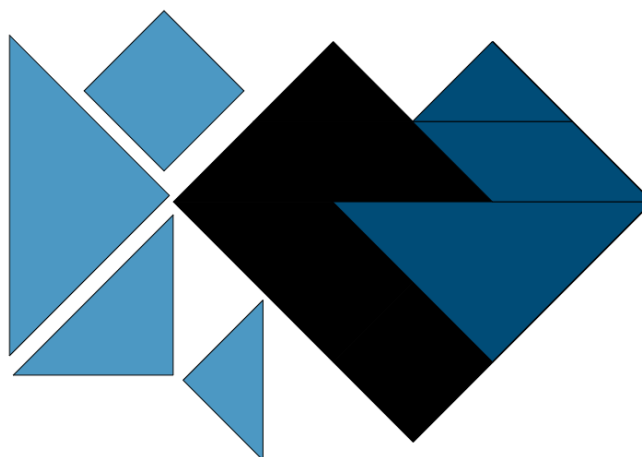
Les niveaux de difficulté sont :

1. Avec lignes :



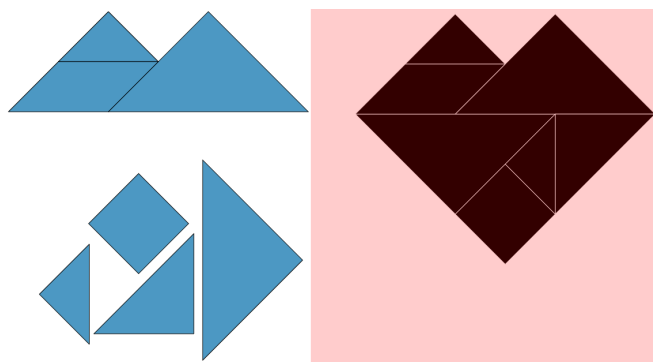
Les pièces peuvent être superposées à la silhouette et les contours des pièces de cette dernière sont visibles.

2. Sans ligne :

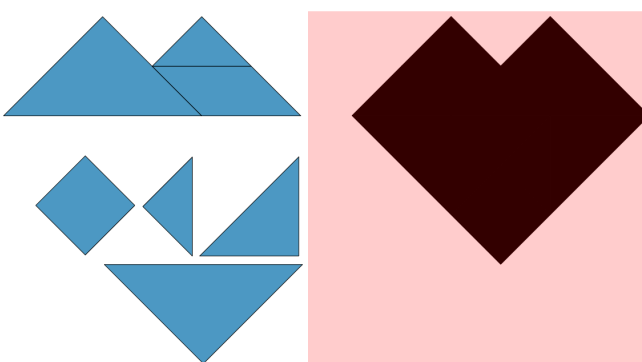


Les pièces peuvent être superposées à la silhouette et les contours des pièces de cette dernière sont invisibles.

3. Pas de superposition avec lignes

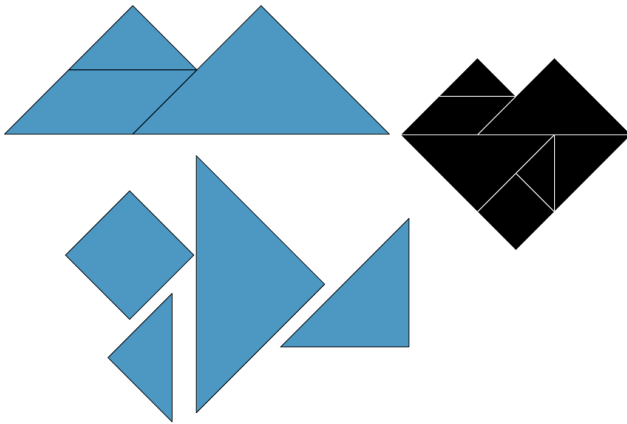


4. Pas de superposition sans ligne



Les pièces ne peuvent pas être superposées à la silhouette et les contours des pièces de cette dernière sont visibles.

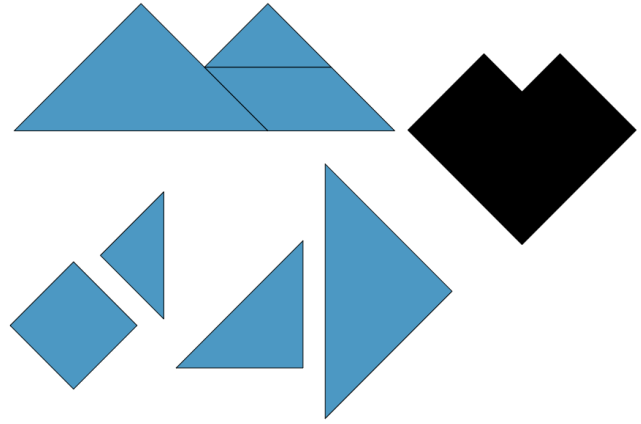
5. Echelle différente avec lignes



L'échelle de la silhouette a été réduite et les contours des pièces sont visibles.

Les pièces ne peuvent pas être superposées à la silhouette et les contours des pièces de cette dernière sont invisibles.

6. Echelle différente sans ligne



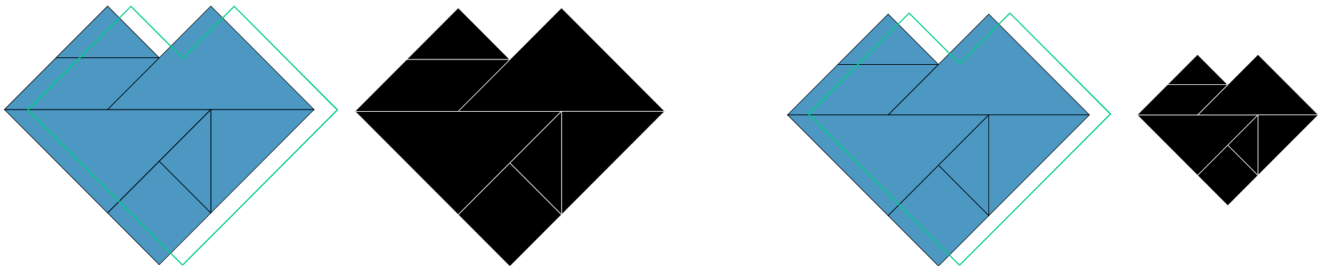
L'échelle de la silhouette a été réduite et les contours des pièces sont invisibles.

5.2.2 Vérification

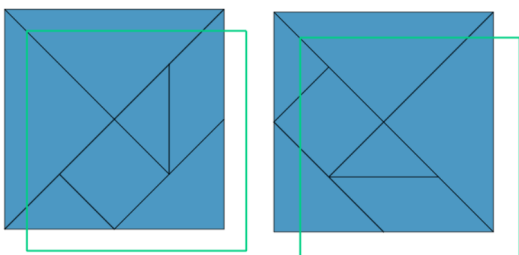
Il est possible de vérifier sa reproduction de silhouette pendant ou à la fin de l'assemblage avec le bouton « Vérifier la solution ».

Dès l'activation du bouton, le contour de la silhouette apparaît en vert à l'écran comme aide à la vérification de sa reproduction. Il est adapté à l'échelle de la silhouette reproduite.

L'utilisateur superpose le contour vert à la forme qu'il a reproduite en déplaçant le contour avec le mouvement *Glisser*, *Tourner* ou *Tourner de 45°* en maintenant le doigt à l'intérieur du contour.

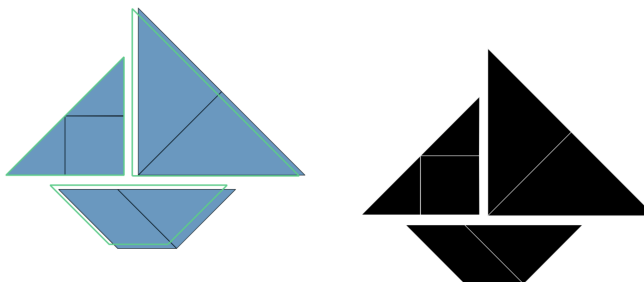


Quel que soit le niveau choisi, la vérification s'effectue uniquement sur le contour de la silhouette, et non sur les pièces individuellement, car il peut exister différents assemblages pour une même silhouette.



Lorsque la silhouette est séparée en plusieurs groupes de figures, il est impossible de reproduire à l'identique l'écart entre les groupes. La vérification ne se superposera qu'en partie sur la reproduction de l'utilisateur. Il peut également déplacer plusieurs fois le contour et vérifier les groupes individuellement.




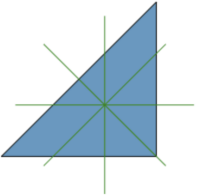
Le contour vert ne se superpose pas exactement à la silhouette correctement à la silhouette reproduite. Soit plusieurs groupe avec écart pas conservé, soit des segments juxtaposés ne se situent pas exactement dans la même position.




Pour quitter le mode de vérification, sélectionnez au choix :


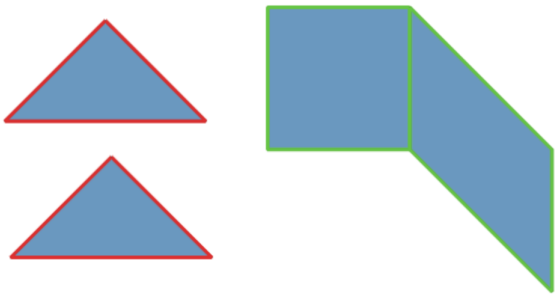


- une autre fonctionnalité que les trois mouvements qui permettent de déplacer le contour vert de la vérification
- une pièce du tangram
- le bouton « *Annuler la vérification* ».



5.3 Mouvements

 <p>Glisser</p>	<p>Déplace une figure par translation dans l'espace de travail.</p> <p>Pour glisser une figure, effectuer le mouvement en déplaçant le doigt sur l'écran et le relâcher à l'endroit souhaité.</p> <p>Si plusieurs figures sont groupées, elles se verront toutes appliquer le même mouvement.</p>
 <p>Tourner</p>	<p>Tourne une figure autour de son centre.</p> <p>Effectuer le mouvement en déplaçant le doigt et le relâcher une fois la rotation effectuée.</p> <p>Si la figure fait partie d'un groupe de figures, l'ensemble tournera autour du centre de la figure sélectionnée.</p>
 <p>Retourner</p>	<p>Retourne une figure par rapport à l'axe choisi parmi les quatre proposés : un axe vertical, un axe horizontal et deux obliques. Tous les axes passent par le centre de la figure.</p>  <p>Il faut sélectionner la figure à retourner puis un des axes.</p> <p>Si plusieurs figures sont groupées, l'ensemble du groupe se retournera par rapport à l'axe choisi sur la figure sélectionnée.</p>

 <p>Tourner de 45°</p>	<p>Fait tourner une figure de 45° dans le sens des aiguilles d'une montre en la sélectionnant avec le doigt. Remarque : c'est pratique</p>
---	--

5.4 Outils

 <p>Groupier</p>	<p>Forme un groupe de figures (juxtaposées ou non) qui deviennent solidaires. On peut alors leur appliquer une fonctionnalité à toutes en même temps (mouvement, couleur, ...). Notons qu'une figure ne peut appartenir qu'à un seul groupe.</p> <p>Lorsque l'on active cette fonctionnalité, les groupes existants sont affichés par la mise en couleur des contours des figures, différente pour chaque groupe.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Créer des groupes Pour créer un groupe, il faut sélectionner toutes les figures à ajouter à ce groupe. Pour en créer d'autres, il faut sélectionner à nouveau l'outil <i>Groupier</i> avant la création de chaque nouveau groupe.</p> <p>Ajouter une figure à un groupe Il faut sélectionner une des figures appartenant au groupe et celle à ajouter. L'ordre dans lequel on sélectionne ces deux éléments n'a pas d'importance.</p> <p>Réunir plusieurs groupes en un seul Il faut sélectionner une figure de chaque groupe.</p>
 <p>Dégroupier</p>	<p>Supprime le lien entre toutes les figures d'un même groupe en sélectionnant l'une d'entre elles.</p> <p>Lorsque l'on active cette fonctionnalité, les contours colorés des figures groupées apparaissent.</p>
 <p>Remettre à la position initiale</p>	<p>Remet la figure sélectionnée à la position qu'elle avait au départ.</p>

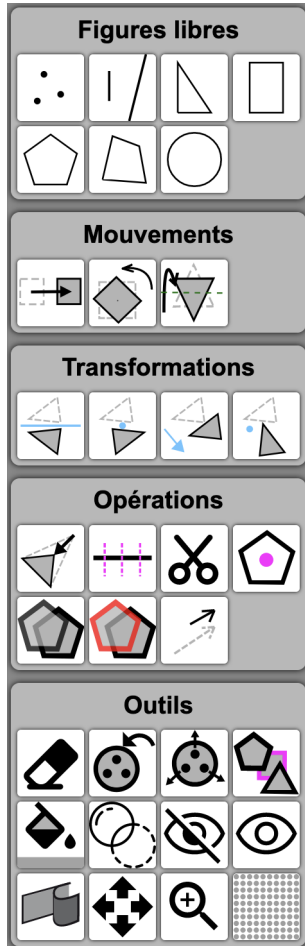
 <p><i>Colorier</i></p>	<p>Colorie l'intérieur ou le contour d'une figure, un côté d'une figure ou un point.</p> <p>L'utilisateur choisit une couleur dans une palette de couleurs proposée puis l'applique sur l'objet en le sélectionnant. Pour colorier le contour d'une figure, il faut maintenir sa sélection plus longtemps.</p> <p>Cette fonctionnalité n'est disponible qu'en mode reproduction de silhouette</p>
 <p><i>Déplacer le plan</i></p>	<p>Déplace entièrement le plan.</p> <p>Pour cela, il faut sélectionner un endroit de la zone de travail et faire glisser le doigt sans le relâcher.</p> <p>Cette fonctionnalité n'est disponible qu'en mode création de silhouette.</p>

6 L'interface *Géométrie*

L'interface *Géométrie* dispose d'un ensemble de fonctionnalités regroupées en six menus et un espace de travail blanc sur lequel on peut construire des figures et leur appliquer différentes actions.

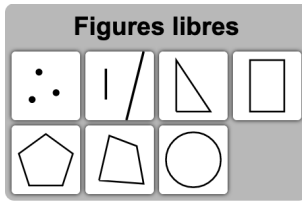


Le premier menu regroupe les [outils généraux](#) qui sont communs aux quatre interfaces et qui ont été présentés précédemment.



Les cinq autres menus proposent des fonctionnalités propres à l'interface *Géométrie*.

6.1 Construction de figures






Le menu *Figures libres* met à disposition sept familles de figures. Il propose une famille de points, une de droites, quatre de polygones (triangles, quadrilatères, polygones réguliers et polygones quelconques), et une d'arcs.

Ces figures sont construites par l'utilisateur avec une aide proposée par le logiciel.


Le logiciel fait la distinction entre différents points, déterminés lors de la construction de figures :

- les points "libres" peuvent être placés à n'importe quel endroit sur l'espace de travail et peuvent être modifiés librement avec l'outil *Modifier* qui les affiche en vert ;
- les points "contraints" sont placés uniquement sur la contrainte de construction, respectée lors d'une modification, ils sont affichés en orange dans l'outil *Modifier* ;
- les points "construits" sont construits automatiquement par le logiciel et ne peuvent pas être modifiés.










6.1.1 La famille des points


 <i>Le point</i>	est un point placé librement à l'écran.
 <i>Le point sur objet</i>	est un point construit sur une ligne ou un arc auquel il est lié. Il s'agit d'un point contraint. Placer le point sur l'objet choisi.
 <i>Le point d'intersection</i>	est un point d'intersection entre deux objets (lignes ou arcs). Sélectionner les objets successivement. Il est possible qu'il y ait deux points d'intersection, par exemple l'intersection d'une droite et d'un cercle, le logiciel affichera les deux. Si l'intersection se trouve en dehors de l'écran, le logiciel l'enregistre malgré tout.

6.1.2 La famille des lignes⁶






 <i>Le segment</i>	Placer les deux points libres qui détermineront les extrémités.
--	---

6. Nous nous autorisons à parler de « lignes » pour désigner tous les objets rectilignes du logiciel (droites, demi-droites, segments).


 <p><i>Le segment parallèle</i></p>	<p>Sélectionner une ligne, placer un point libre et ensuite placer un point contraint sur la parallèle qui s'affiche à l'écran.</p>
 <p><i>Le segment perpendiculaire</i></p>	<p>Sélectionner une ligne, placer un point libre et ensuite placer un point contraint sur la perpendiculaire qui s'affiche à l'écran.</p>
 <p><i>La demi-droite</i></p>	<p>Placer les deux points libres qui détermineront respectivement l'origine et un point de la demi-droite.</p>
 <p><i>La demi-droite parallèle</i></p>	<p>Sélectionner une ligne, fixer son origine librement et un point de la demi-droite sur la parallèle affichée à l'écran.</p>
 <p><i>La demi-droite perpendiculaire</i></p>	<p>Sélectionner une ligne, fixer son origine librement et un point de la demi-droite sur la perpendiculaire affichée à l'écran.</p>
 <p><i>La droite</i></p>	<p>Placer les deux points libres par lesquels passe la droite.</p>
 <p><i>La droite parallèle</i></p>	<p>Sélectionner une ligne, puis un point de la droite à tracer.</p>
 <p><i>La droite perpendiculaire</i></p>	<p>Sélectionner une ligne, puis un point de la droite à tracer.</p>
 <p><i>La bande</i></p>	<p>est définie ici comme la région du plan déterminée par deux droites parallèles. Trois points libres sont nécessaires : les deux premiers déterminent un bord de la bande, le troisième détermine l'autre bord.</p>








 Le vecteur	Placer les deux points qui déterminent respectivement l'origine et l'extrémité du vecteur.
---	--

6.1.3 La famille des triangles

 Le triangle équilatéral	Placer deux sommets qui déterminent un côté du triangle. Le logiciel construit le troisième dans le sens anti-horlogique.
 Le triangle rectangle isocèle	Placer deux sommets du triangle qui déterminent un côté de l'angle droit. Le logiciel propose ensuite les deux emplacements possible pour le troisième sommet dont il faut faire le choix.
 Le triangle rectangle	Placer deux sommets du triangle qui déterminent un côté de l'angle droit. Placer le troisième sommet sur la perpendiculaire affichée par le logiciel.
 Le triangle isocèle	Placer deux sommets qui déterminent la base du triangle. Placer le troisième sommet sur la médiatrice affichée par le logiciel.
 Le triangle quelconque	Construire successivement les trois sommets du triangle.

6.1.4 La famille des quadrilatères

 Le carré	Placer deux sommets qui déterminent un côté du carré. Le logiciel construit les deux autres dans le sens anti-horlogique.
---	---

 <i>Le rectangle</i>	Placer deux sommets qui déterminent un côté du rectangle. Ensuite, placer le troisième sommet sur la perpendiculaire affichée par le logiciel. Le logiciel place automatiquement le quatrième sommet.
 <i>Le losange</i>	Placer deux sommets qui déterminent un côté du losange. Ensuite, placer le troisième sommet sur le cercle affiché par le logiciel pour déterminer un deuxième côté de même longueur. Le logiciel place automatiquement le quatrième sommet.
 <i>Le parallélogramme</i>	Placer deux sommets qui déterminent un côté du parallélogramme. Placer ensuite le troisième sommet pour déterminer un deuxième côté adjacent au premier. Le logiciel place automatiquement le quatrième sommet.
 <i>Le trapèze rectangle</i>	Placer deux sommets qui déterminent une base du trapèze rectangle. Ensuite, placer le troisième sommet sur la perpendiculaire à la base construite affichée par le logiciel. Le logiciel affiche alors la parallèle à la base construite sur laquelle placer le quatrième sommet.
 <i>Le trapèze isocèle</i>	Placer deux sommets qui déterminent une base du trapèze isocèle. Placer ensuite le troisième sommet pour déterminer un côté oblique. Le logiciel place automatiquement le quatrième sommet.
 <i>Le trapèze</i>	Placer deux points qui déterminent une base et un troisième sommet qui détermine un côté oblique. Placer le quatrième sommet sur la parallèle à la base construite affichée par le logiciel.
 <i>Le quadrilatère quelconque</i>	Construire successivement les quatre sommets du quadrilatère.

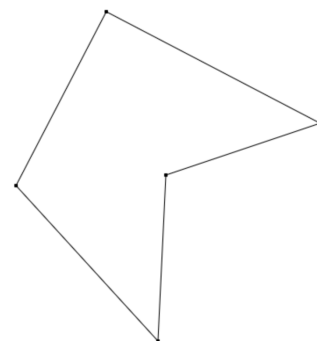
6.1.5 La famille des polygones réguliers

Permet de créer des polygones réguliers jusqu'à vingt côtés. Choisir le nombre de côtés du polygone dans le menu affiché. Placer deux points qui déterminent un côté du polygone. Le logiciel place automatiquement les autres sommets dans le sens anti-horlogique et construit le polygone régulier correspondant.








6.1.6 La famille des polygones irréguliers

Permet de créer des polygones irréguliers.
Placer les sommets un à un, et revenir au premier pour terminer la construction.
Ces polygones peuvent être concaves.

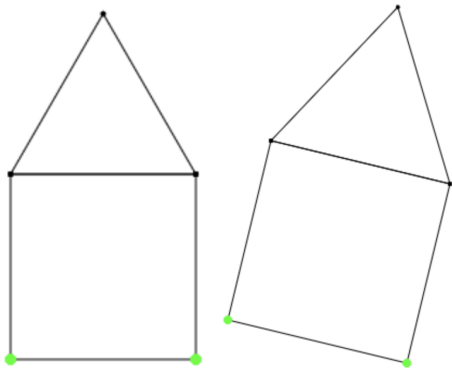


6.1.7 La famille des arcs

 <i>Le cercle</i>	Construire le rayon du cercle en plaçant d'abord le centre. Le logiciel construit le cercle.
 <i>Le secteur circulaire</i>	Placer deux sommets qui déterminent le rayon du secteur. Ensuite, placer le troisième sommet sur le cercle affiché par le logiciel pour déterminer l'angle. Choisir entre les deux secteurs proposés par le logiciel.
 <i>L'arc de cercle</i>	Placer deux points qui déterminent le rayon de l'arc. Ensuite, placer le troisième sommet sur le cercle affiché par le logiciel pour déterminer l'angle. Choisir entre les deux arcs proposés par le logiciel.
 <i>L'arc de 30°</i>	Placer deux points qui déterminent le rayon. Ensuite, le logiciel affiche l'arc de 30° dans le sens horlogique.
 <i>L'arc de 45°</i>	Placer deux points qui déterminent le rayon. Ensuite, le logiciel affiche l'arc de 45° dans le sens horlogique.

6.1.8 Spécificités de construction

- Est-ce que je peux placer un point libre sur un autre point ?
Oui, dans l'exemple suivant, le carré a été construit en premier, et ensuite le triangle équilatéral a été construit en utilisant les sommets du carré.

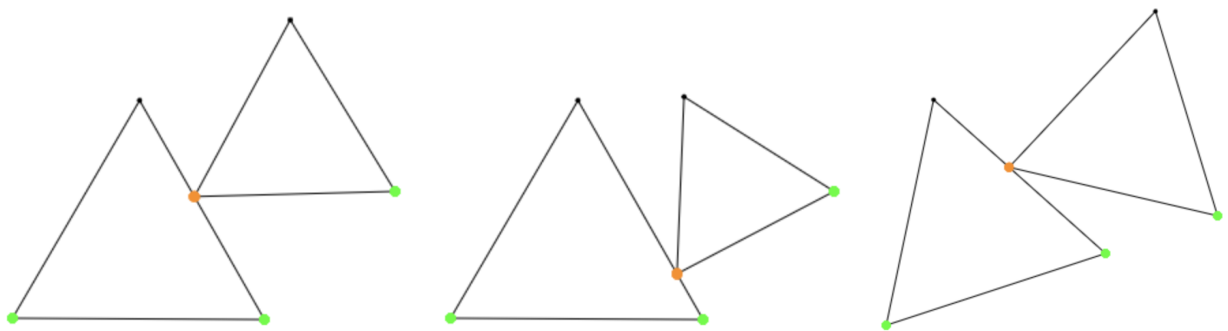


Le carré peut être **modifié** en déplaçant un de ses sommets en vert, les points dit libres. Le triangle se modifiera pour rester "accroché" au carré.

Il n'est pas possible de modifier directement le triangle car aucun de ses sommets n'est libre ou contraint. En effet, les deux sommets libres du triangle équilatéral sont devenus des points construits lorsqu'ils ont été fixés aux sommets du carré.

- Est-ce que je peux placer un point libre sur un segment ?

Oui, le point devient alors contraint sur ce segment. Il n'est alors pas possible de le détacher du segment. La modification du segment entraîne celle du point placé dessus, et éventuellement d'une figure construite à partir de ce point.

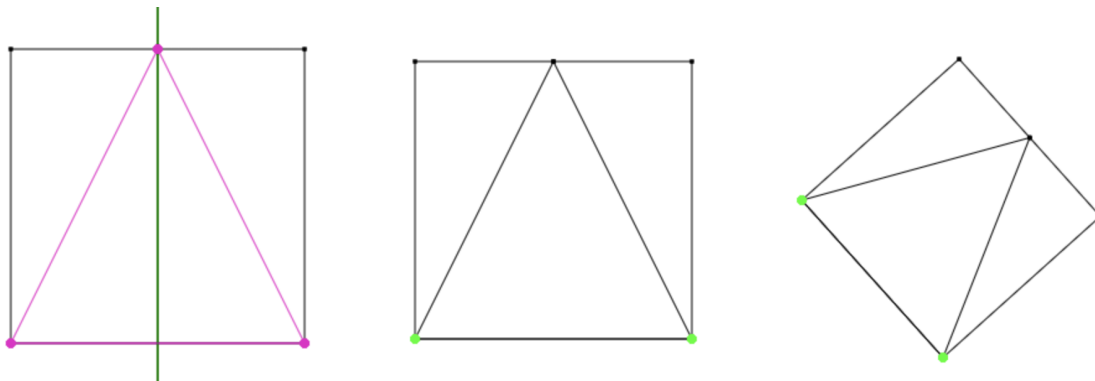


- Est-ce que je peux placer un point contraint sur un autre point ?

Non, ce n'est pas possible dans ce logiciel.




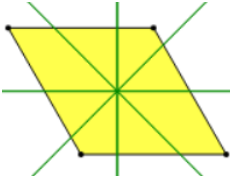
- Est-ce que je peux imposer une deuxième contrainte à un point déjà contraint ?

Oui, le point devient alors un point construit. Il reste sur l'intersection entre sa contrainte et le segment. Voici un exemple de construction qu'il est possible de réaliser avec un triangle isocèle dans un carré.



6.2 Les mouvements

Les mouvements appliqués à une figure s'appliquent également sur les figures **liées** et/ou groupées à cette figure.





 <p>Glisser</p>	<p>Déplace une figure par translation dans l'espace de travail.</p> <p>Pour glisser une figure, effectuer le mouvement en déplaçant le doigt sur l'écran et le relâcher à l'endroit souhaité.</p> <p>Si plusieurs figures sont groupées, elles se verront toutes appliquer le même mouvement.</p>
 <p>Tourner</p>	<p>Tourne une figure autour de son centre.</p> <p>Effectuer le mouvement en déplaçant le doigt et le relâcher une fois la rotation effectuée.</p> <p>Si la figure fait partie d'un groupe de figures, l'ensemble tournera autour du centre de la figure sélectionnée.</p>
 <p>Retourner</p>	<p>Retourne une figure par rapport à l'axe choisi parmi les quatre proposés : un axe vertical, un axe horizontal et deux obliques. Tous les axes passent par le centre de la figure.</p> <p>Il faut sélectionner la figure à retourner puis un des axes.</p> <p>Si plusieurs figures sont groupées, l'ensemble du groupe se retournera par rapport à l'axe choisi sur la figure sélectionnée.</p> 

6.3 Les transformations du plan


Pour effectuer une transformation, sélectionner dans un premier temps l'élément caractéristique, celui-ci est alors affiché en couleur, ensuite la figure sur laquelle l'appliquer. Une fois qu'une transformation est définie, il est possible de l'appliquer sur plusieurs figures à la suite. Pour définir une nouvelle transformation, sélectionner à nouveau l'outil.

Une fois qu'une figure a été transformée, la modification ou un mouvement de celle-ci se répercutera sur son image. Il en va de même si l'élément caractéristique est modifié ou s'il a subi un mouvement.

Si plusieurs figures sont **groupées**, elles se verront toutes appliquer la même transformation.

 <p><i>Symétrie orthogonale</i></p>	<p>Pour déterminer l'axe de symétrie, soit sélectionner une droite, demi-droite ou segment, soit construire l'axe avec deux points (qui peuvent être placés librement ou être déjà existants).</p> <p>Sélectionner la figure ou les figures pour appliquer la transformation.</p>
 <p><i>Symétrie centrale</i></p>	<p>Pour déterminer le centre de symétrie, sélectionner un point (qui peut être placé librement ou être déjà existant).</p> <p>Sélectionner la figure ou les figures pour appliquer la transformation.</p>
 <p><i>Translation</i></p>	<p>Pour déterminer le vecteur de translation, sélectionner soit un vecteur existant, soit le construire avec deux points (qui peuvent être placés librement ou être déjà existants).</p> <p>Sélectionner la figure ou les figures pour appliquer la transformation.</p>
 <p><i>Rotation</i></p>	<p>Pour déterminer la rotation, il faut déterminer le centre de rotation et puis l'angle. On choisit un point qui sera le centre, qui peut être placé librement ou déjà existant. L'angle de rotation est un arc de cercle existant ou construit avec trois points (avec dans l'ordre, un point sur une des demi-droites de l'angle, le sommet de l'angle, un point sur l'autre demi-droite de l'angle), il faudra enfin choisir entre les deux arcs proposés par le logiciel, celui qui fait plus de 180° ou moins de 180°.</p> <p>Sélectionner la figure ou les figures pour appliquer la transformation.</p>

6.4 Les opérations

 <p><i>Modifier</i></p>	<p>Permet de modifier une figure en en déplaçant un de ses points. À la sélection de l'outil, les points libres sont affichés en vert, ils peuvent être déplacés librement. Les points contraints sont affichés en orange, ils doivent rester sur leur contrainte qui sera affichée un fois le point sélectionné.</p> <p>La modification de la figure se répercute sur les figures qui sont construites sur la figure modifiée, en respectant les contraintes de construction.</p>
--	--



Diviser

Divise en parts égales un objet (un segment, un cercle ou un arc de cercle).

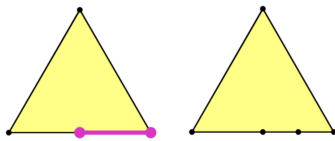
En sélectionnant *Diviser*, la fenêtre ci-contre apparaît et on peut alors sélectionner le nombre de parts à réaliser.



Segment

La division se fait en sélectionnant soit le segment soit ses extrémités.

Il est possible d'effectuer une division plus fine en sélectionnant deux points parmi des points de division, des points sur objet ou des points d'intersection.



Si la division est effectuée avec des points sur objet ou des points d'intersection, la [modification](#) de ces points modifiera les points de division créés, en gardant les proportions.

Cercle

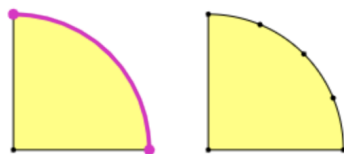
Pour diviser un cercle, il faut le sélectionner.

Arc de cercle

Pour diviser un arc de cercle sur un cercle complet, sélectionner les extrémités et l'arc parmi les deux possibles.



La division de l'arc de cercle d'un secteur angulaire, [découpé](#) dans un disque, se fait en sélectionnant l'objet ou ses extrémités.



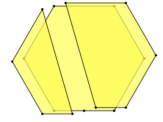


Découper

Découpe une forme en deux nouvelles. La forme d'origine reste à l'arrière-plan.

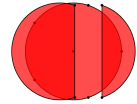
Polygone

Pour découper un polygone, il faut sélectionner deux points (sommets, points de division, points sur objet ou points d'intersection) se trouvant sur des côtés différents.



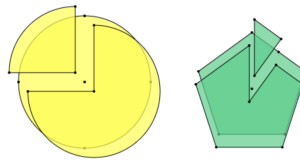
Disque

Pour découper un disque, il faut sélectionner deux points de division, sur objet ou d'intersection créés sur son contour.



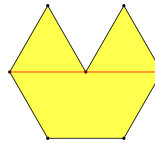
Découpage par le centre des polygones et disques

Il est possible d'effectuer une découpe de polygone ou de disque en passant par leur centre. Pour effectuer les découpes ci-dessous, l'utilisateur doit sélectionner, dans l'ordre, un point sur le bord, le centre et un autre point sur le bord.

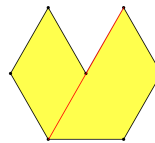


Certaines découpes ne sont pas autorisées. Une notification le signale à l'utilisateur. Cela se produit lorsque :

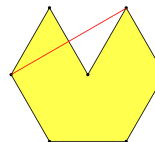
- la ligne de découpe entre deux sommets non consécutifs comprend un autre sommet de la figure. Dans l'exemple ci-dessous, effectuer la découpe en deux fois, en faisant une découpe du sommet de gauche jusqu'au sommet au centre, puis du sommet au centre au sommet de droite;



- la ligne de découpe comprend un côté de la figure. Dans l'exemple ci-dessous, découper seulement du sommet au centre;









- la ligne de découpe comprend une partie en dehors de la figure. Il est possible dans ce cas-ci de diviser le côté traversé par la ligne de découpe et d'utiliser le point de division comme point de découpe.



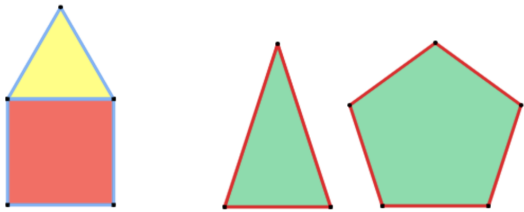


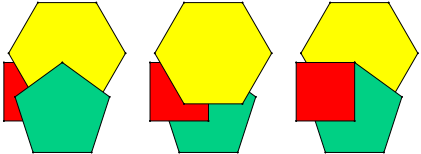




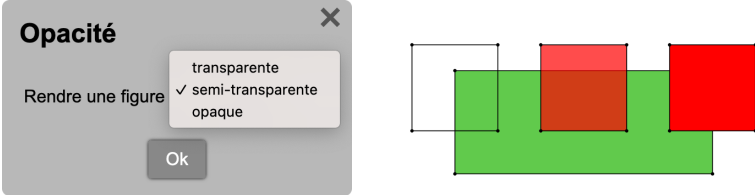



Remarque :

Contrairement à la partie *Grandeurs*, les découpes sont dépendantes de la figure de départ. Ainsi, si on [supprime](#) la figure de départ, les découpes seront également supprimées. Dans la même idée, lors de la [modification](#) de la figure de départ, les découpes se modifieront en conséquence.

 <p>Construire le centre</p>	<p>Fait apparaître ou cache un point autour duquel la figure pourra tourner. Pour les figures standard, ce centre correspond au centre de gravité.</p> <p>L'action est appliquée sur toutes les figures d'un groupe.</p>
 <p>Copier</p>	<p>Fait apparaître en avant-plan une copie indépendante de la figure sélectionnée.</p> <p>On peut la déplacer directement en maintenant le doigt appuyé.</p> <p>Il en est de même pour un groupe de figures.</p> 
 <p>Dupliquer</p>	<p>Fait apparaître en avant-plan un duplicata de la figure sélectionnée.</p> <p>On peut la déplacer directement en maintenant le doigt appuyé.</p> <p>La modification de la figure d'origine entrainera la modification des duplicatas. Idem pour la suppression qui supprime les duplicatas.</p> <p>L'outil peut également s'appliquer sur un groupe de figures.</p> 
 <p>Multiplier un vecteur par un scalaire</p>	<p>Multiplie un vecteur par un scalaire.</p> <p>En sélectionnant l'outil, la fenêtre ci-contre apparaît et on peut alors sélectionner le scalaire à utiliser pour la multiplication. il se présente sous la forme d'une fraction.</p> <div data-bbox="1070 921 1450 1094" style="border: 1px solid gray; padding: 5px; background-color: #f0f0f0;"> <p>Multiplier un vecteur par un scalaire ×</p> <p>Multiplier par</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="1"/> / <input type="text" value="1"/> </p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Ok"/></p> </div> <p>Multiplier ensuite un vecteur en le sélectionnant. Le nouveau vecteur ainsi créé aura la même origine. Le vecteur multiplié ne peut être que glissé. Il ne peut pas être tourné, retourné ou modifié. Par contre, si le vecteur d'origine est tourné, retourné ou modifié, le vecteur multiplié se verra modifié pour garder le rapport de longueur et la même direction.</p>

6.5 Les outils

 <p>Supprimer</p>	<p>Supprime l'objet sélectionné, qui peut être une figure, un groupe de figures ou un point de division.</p>
 <p>Grouper</p>	<p>Forme un groupe de figures (juxtaposées ou non) qui deviennent solidaires. On peut alors leur appliquer une fonctionnalité à toutes en même temps (mouvement, couleur, ...). Notons qu'une figure ne peut appartenir qu'à un seul groupe.</p> <p>Lorsque l'on active cette fonctionnalité, les groupes existants sont affichés par la mise en couleur des contours des figures, différente pour chaque groupe.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Créer des groupes Pour créer un groupe, il faut sélectionner toutes les figures à ajouter à ce groupe. Pour en créer d'autres, il faut sélectionner à nouveau l'outil <i>Grouper</i> avant la création de chaque nouveau groupe.</p> <p>Ajouter une figure à un groupe Il faut sélectionner une des figures appartenant au groupe et celle à ajouter. L'ordre dans lequel on sélectionne ces deux éléments n'a pas d'importance.</p> <p>Réunir plusieurs groupes en un seul Il faut sélectionner une figure de chaque groupe.</p>
 <p>Dégrouper</p>	<p>Supprime le lien entre toutes les figures d'un même groupe en sélectionnant l'une d'entre elles.</p> <p>Lorsque l'on active cette fonctionnalité, les contours colorés des figures groupées apparaissent.</p>
 <p>Arrière-plan</p>	<p>Place la figure sélectionnée derrière toutes les autres.</p> <p>Les figures de l'exemple ci-dessous ont été rendues opaques pour une meilleure compréhension. Nous avons sélectionné d'abord le pentagone et ensuite l'hexagone. À chaque fois, la figure sélectionnée a été envoyée à l'arrière plan.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Si l'outil est utilisé sur un groupe de figures, elles se retrouvent toutes à l'arrière plan.</p>

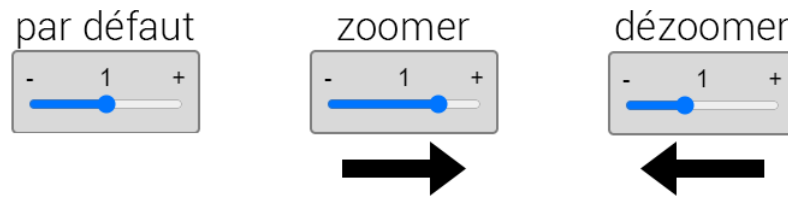
 <p>Colorier</p>	<p>Colorie l'intérieur ou le contour d'une figure, un segment (l'objet ou le côté d'un polygone) ou un point.</p> <p>L'utilisateur choisit une couleur dans une palette de couleurs proposée puis l'applique sur l'objet en le sélectionnant. Pour colorier le contour d'une figure, il faut maintenir sa sélection plus longtemps.</p> <p>Une figure transparente qui est coloriée devient semi-transparente.</p> <p>Les modifications sont appliquées à toutes les figures d'un même groupe. Si leur opacité diffère au changement de couleur, elles deviennent toutes semi-transparentes.</p>
 <p>Opacité</p>	<p>Définit l'opacité d'une figure ou d'un groupe de figures.</p> <p>On peut rendre une forme transparente, semi-transparente ou opaque. Le choix s'applique en sélectionnant ensuite la figure.</p> <p>Par défaut, les figures sont semi-transparentes.</p> <p>Les figures viennent à l'avant-plan pendant un mouvement mais retrouvent leur plan d'origine une fois le mouvement terminé. Ce phénomène est surtout visible lorsque les figures sont opaques, car certaines figures peuvent "disparaître" sous d'autres une fois qu'on a fini de les déplacer.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
 <p>Cacher</p>	<p>Permet de cacher des figures.</p> <p>Les figures cachées ne sont plus affichées et il n'est pas possible d'interagir avec elles. Par contre, lors d'une modification, elles continuent d'interagir avec les figures qui lui sont liées.</p> <p>L'outil peut également s'appliquer sur un groupe de figures.</p>
 <p>Montrer</p>	<p>Permet de réafficher des figures cachées.</p> <p>A la sélection de l'outil, les figures cachées sont affichées en hachuré, avec leurs bords en pointillés et leurs points en rouge. En sélectionnant l'une d'entre elle, elle devient de nouveau visible.</p>
 <p>Déplacer le plan</p>	<p>Déplace entièrement le plan.</p> <p>Pour cela, il faut sélectionner un endroit de la zone de travail et faire glisser le doigt sans le relâcher.</p>



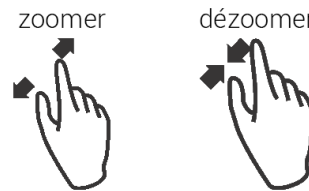
Zoomer

Zoomer ou dézoomer tout le plan.

L'outil s'utilise grâce à un curseur réglé par défaut sur 1. Le déplacer vers la droite (ou appuyer sur l'icône « plus ») augmente la valeur du zoom et le déplacer vers la gauche la diminue.



Il est possible de (dé)zoomer à deux doigts sur tablette même sans avoir sélectionné cet outil.

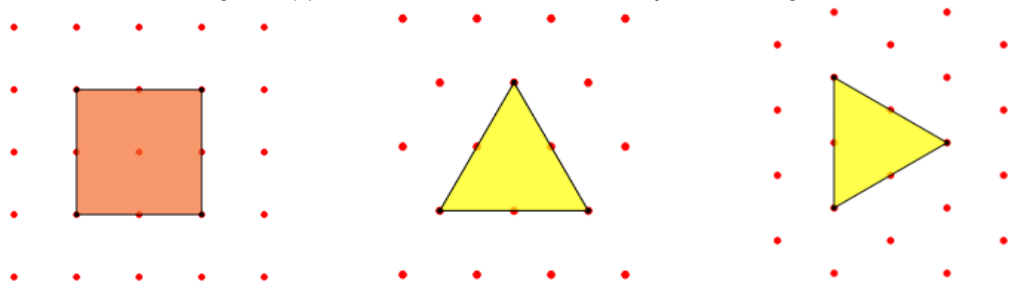


Grille

Fait apparaître une grille sur l'écran de travail. Le menu ci-contre permet de paramétrer deux options :



- La première permet de choisir **un type de grille** : carrée ou triangulaire (2 grilles triangulaires possibles dont l'une est une obtenue par rotation de 90° de l'autre). Dès que le type de grille est sélectionné, la grille apparaît à l'écran. Par défaut, il n'y a aucune grille.



- La deuxième permet de choisir **la taille de la grille**. Le changement est directement visible.

Pour supprimer la grille, il faut sélectionner « Aucune » comme type de grille.

L'[ajustement automatique](#) est appliqué entre les points des figures et ceux de la grille.