

# **Polydessin**

LOG2990 – Projet de logiciel d'application Web

Automne 2019 version 1.1

## Table des matières

Application à développer.....	3
Point d'entrée dans l'application.....	3
Vue de dessin.....	3
Modèle vectoriel.....	4
Options de fichier.....	4
Créer un nouveau dessin.....	4
Sauvegarder le dessin.....	4
Voir la galerie de dessins.....	5
Exporter le dessin.....	5
Les outils.....	5
La couleur.....	5
Outils de traçage.....	6
Crayon.....	6
Pinceau.....	6
Plume.....	7
Stylo.....	7
Aérosol.....	8
Formes.....	8
Rectangle.....	9
Ellipse.....	9
Polygone.....	10
Ligne.....	10
Texte.....	11
Applicateur de couleur.....	11
Sceau de peinture.....	12
Définition de la région à remplir.....	12
Efface.....	12
Étampe.....	13
Pipette.....	13
Sélection.....	14
Rectangle de sélection.....	15
Rectangle d'inversion de sélection.....	15
Redimensionnement.....	17
Rotation.....	19
Manipulations de sélection et presse-papier.....	19
Annuler-refaire.....	21
Options de surface de dessin.....	22
Grille.....	22
Magnétisme.....	22
Annexe A — Comportements de l'outil de sélection.....	24
Annexe B — Raccourcis clavier.....	26

## Application à développer

Le projet consiste à créer une application Web de **dessin vectoriel**. L'application souhaitée devra être relativement simple d'utilisation. On ne souhaite pas un équivalent d'*Adobe Illustrator*, mais plutôt de quoi de semblable à *Sketchpad* (*sketch.io*).

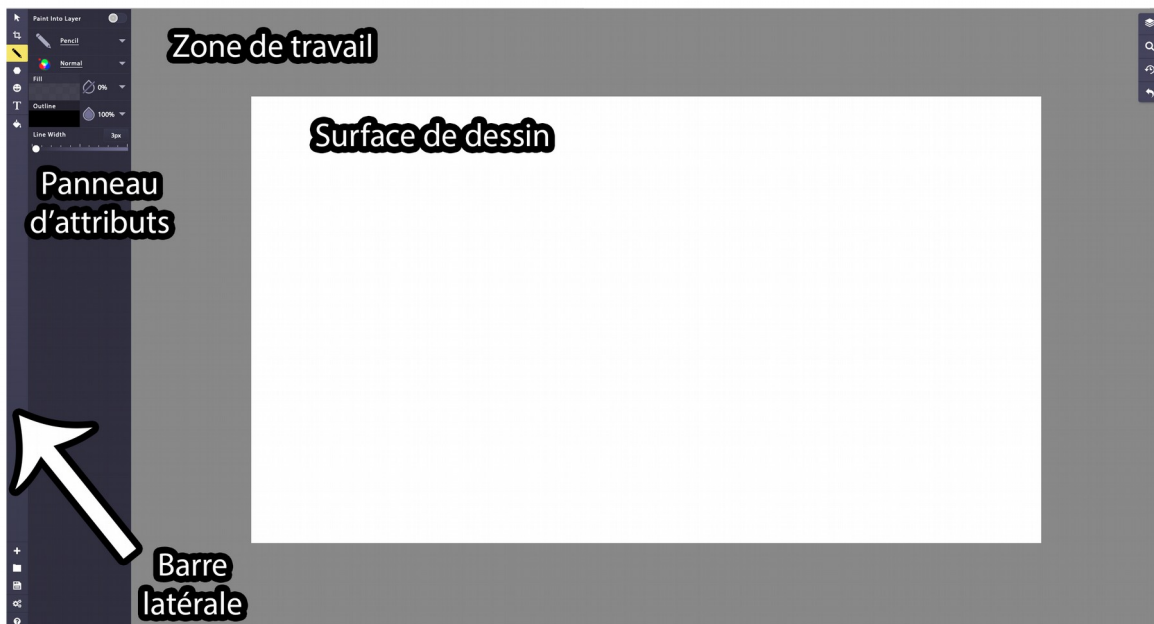
## Point d'entrée dans l'application

À son arrivée sur le site, l'utilisateur se fait **présenter la vue de dessin**. Celle-ci est toutefois masquée par une fenêtre modale contenant **un message de bienvenue ainsi que des instructions de base**. Plus particulièrement, on indique à l'utilisateur **où cliquer pour accéder au guide d'utilisation**. La fenêtre doit aussi contenir une case à cocher (**checkbox** en anglais) permettant d'indiquer si elle doit être à nouveau affichée lors des prochaines visites sur le site.

## Vue de dessin

C'est la principale vue de l'application. Elle doit être composée des éléments suivants : **une barre latérale, un panneau d'attributs et la zone de travail**.


La barre contient le nécessaire pour choisir un outil de dessin ou encore activer diverses fonctionnalités tels les options de fichier, les options de surface de dessin ou l'affichage du guide d'utilisation. Le **panneau** est quant à lui composé de **contrôles permettant de configurer les attributs de l'outil actif**. La zone de travail occupe tout le reste de la vue et ne contient qu'une chose : la surface de dessin.



*Exemple de vue de dessin de l'application Sketchpad*

## Modèle vectoriel

Tout ce qui est dessiné par l'utilisateur doit être représenté par des objets vectoriels. Ceux-ci sont décrits par une géométrie facilement modifiable et duplicable.

L'application n'intègre pas d'outil de manipulation de couches de dessins. Toutefois, par sa nature, le modèle de données vectoriel nous oblige d'une certaine façon à en tenir compte. En effet, chaque fois qu'un objet est ajouté à la surface de dessin, c'est par-dessus les autres qu'il l'est. On l'enverra donc « sur le dessus de la pile » 

## Options de fichier

Les contrôles permettant d'accéder les fonctions relatives à la création et à la gestion des dessins doivent être regroupées ensemble dans la barre latérale. Des raccourcis clavier (voir annexe B) doivent aussi permettre d'activer ces fonctions.

À l'activation de l'une des quatre fonctions ci-dessous, l'utilisateur se fait présenter une fenêtre modale avec laquelle il doit interagir.

## Créer un nouveau dessin

Présente un formulaire de configuration de nouveau de dessin où l'on y définit la largeur, la hauteur et la couleur d'arrière-plan de la surface à créer.

Les champs pour la largeur et la hauteur doivent être préremplis avec les valeurs permettant de créer la plus grande surface de dessin possible. Autrement dit, une surface de dessin aux dimensions égales à celles de la zone de travail. Par défaut, l'arrière-plan est en blanc, mais l'utilisateur peut spécifier la couleur de son choix via une palette.

Le coin supérieur gauche de la surface de dessin est toujours ancré au coin supérieur gauche de la zone de travail. Si la taille de la surface de dessin est plus grande que la zone de travail, des barres de défilement devront être présentes pour permettre à l'utilisateur d'accéder à toute la surface de dessin.

## Sauvegarder le dessin

Demande un nom pour la sauvegarde du dessin. Celui-ci est sauvegardé sur le serveur de Polydessin. Aucune sauvegarde locale n'est possible. Autrement dit, l'utilisateur ne peut pas sauvegarder son dessin sur son disque dur ou une clé USB.

L'utilisateur peut aussi définir une ou plusieurs étiquettes (*tags* en anglais) associées à son dessin. L'usage des étiquettes est optionnel et l'utilisateur peut sauvegarder son dessin sans problème même s'il n'en spécifie aucune.

## Voir la galerie de dessins

Affiche une liste de tous les dessins sauvegardés sur le serveur. Cette liste peut être filtrée en spécifiant une ou plusieurs étiquettes. Chaque élément de la liste comporte un nom, des étiquettes (s'il y en a), et une représentation du dessin en format réduit. L'utilisateur peut ouvrir (charger) un de ces dessins. Cette action remplace la surface de dessin par celle décrite dans le fichier de dessin chargé. L'utilisateur peut aussi supprimer un dessin de la liste. Tous les dessins sont publics. Un utilisateur peut donc ouvrir ou supprimer n'importe quel dessin.

## Exporter le dessin

Offre de créer une image à partir de la surface de dessin et de l'exporter dans un des formats suivants : *bmp, jpg ou png*.

## Les outils

Les outils servent à créer et manipuler des objets sur le dessin. La sélection d'un outil se fait via la barre latérale ou par les raccourcis clavier. Quand un outil est choisi, il devient l'outil actif contrôlé par la souris. Le panneau affiche alors ses attributs configurables que l'utilisateur peut modifier. L'application doit mémoriser les réglages de chaque outil afin que l'utilisateur n'ait pas à les reconfigurer à chaque fois.

## La couleur

La couleur fait par contre exception. Il s'agit d'un attribut « universel » qui n'est pas mémorisé pour chaque outil, mais plutôt partagé par tous les outils. Il doit être en tout temps présent sur le panneau d'attributs, même si l'outil actif n'en fait pas usage. C'est par exemple le cas pour l'outil de sélection.

Pour ce qui est de la couleur, il faudrait plutôt dire, « les couleurs ». En effet, le panneau d'attributs contient deux couleurs configurables. Nous les appellerons les couleurs *principale* et *secondaire*. Le panneau doit avoir un bouton permettant d'intervertir ces deux couleurs. Il doit aussi avoir deux contrôles qui permettent de définir leur transparence. Pour modifier l'une ou l'autre de ces couleurs, l'utilisateur doit cliquer dessus. Cette action fait apparaître une palette de couleurs à partir de laquelle il pourra en choisir une. Une fois la nouvelle couleur choisie, la palette est masquée.

La palette peut prendre diverses formes : intégration au panneau, fenêtre détachée, etc. Peu importe la forme choisie, celle-ci doit offrir les contrôles nécessaires permettant d'afficher toutes les couleurs allant de (0x00, 0x00, 0x00) à (0xFF, 0xFF, 0xFF) selon le modèle RGB. Pour permettre à l'utilisateur d'être plus précis, la palette offre aussi la possibilité d'y entrer les valeurs de rouge, vert et bleu manuellement dans des champs texte. Les valeurs doivent être spécifiées en hexadécimale. Finalement, le panneau doit mémoriser les 10 dernières couleurs utilisées et les offrir comme choix. Ainsi, en un clic l'utilisateur peut reprendre une ancienne couleur sans avoir à se souvenir de sa valeur RGB.

Un outil utilise toujours la couleur principale pour dessiner. La couleur secondaire est utilisée pour les contours lorsqu'il y en a.

Le panneau d'attributs doit aussi présenter un contrôle permettant de modifier la couleur de fond de l'image.

## Outils de traçage

Ces outils sont utilisés en effectuant un glisser-déposer (*drag and drop* en anglais) avec le bouton gauche de la souris. Un trait est tracé à partir du moment où le bouton de la souris est enfoncé jusqu'au moment où il est relâché. Le trait sera donc plus ou moins long en fonction des déplacements de la souris pendant que le bouton est maintenu enfoncé. Notez qu'un trait ne comportant aucun déplacement est quand même valide. Cela prendra généralement la forme d'un simple point ou trace selon l'outil employé.

Un trait ne doit constituer qu'un seul objet. Autrement dit, même si sa composition visuelle comporte plusieurs segments ou sous-objets distincts, comme c'est le cas pour l'outil *aérosol*, ceux-ci ne constituent qu'une seule « entité » sélectionnable et manipulable.

### Crayon

Le crayon est l'outil de base du logiciel de dessin. Il ne sert qu'à faire de simples traits sans texture particulière. Il doit avoir une pointe ronde.

Le panneau d'attributs doit permettre la configuration suivante :

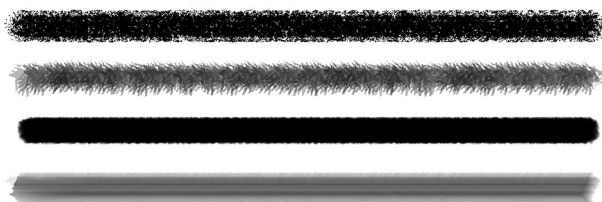
- Épaisseur du trait en pixels

### Pinceau

Cet outil est similaire au crayon. Il n'en diffère que par la texture du trait. L'application doit offrir un choix d'au moins cinq textures différentes.

Le panneau d'attributs doit permettre la configuration suivante :

- Épaisseur du trait en pixels
- Texture du trait



*Exemples de texture*

## Plume

Cet outil ressemble lui aussi au crayon. Sa différence est dans la forme de sa pointe qui doit être une mince ligne plutôt que d'être ronde.

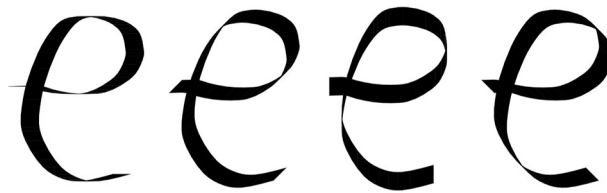
Le panneau d'attributs doit permettre les configurations suivantes :

- Longueur en pixels de la ligne
- Angle d'orientation de la ligne en degrés

Note : l'épaisseur doit être fixée à 1 ou 2 pixels

Il est aussi possible de changer l'angle de la ligne à l'aide de la roulette de la souris. À chaque cran de roulette, une rotation de 15 degrés est effectuée. Si la touche *Alt* du clavier est maintenue enfoncée pendant cette action, la rotation sera plutôt de 1 degré.

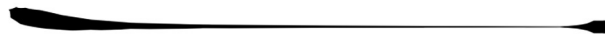
Le sens de la roulette associé à un incrément positif ou négatif de l'angle est laissé au choix des développeurs.



*Lettre « e » dessinée avec une plume aux angles 0, 45, 90 et 135 degrés*

## Stylo

La particularité de cet outil est que le trait laissé sur la surface de dessin s'amincit en fonction de la vitesse de déplacement de la souris. Plus la vitesse est grande, plus le trait est mince. Voici l'exemple d'un trait où le stylo est initialement au repos, accélère rapidement, reste constant à « haute » vitesse, puis s'arrête brusquement. L'outil *Pen* de *Sketchpad* montre le comportement attendu.



*Trait au stylo*

Le panneau d'attributs doit permettre les configurations suivantes :

- Épaisseur minimale du trait en pixels
- Épaisseur maximale du trait en pixels

## Aérosol

Cet outil simule un effet de peinture en aérosol. Dès que le bouton est enfoncé, un jet de peinture est vaporisé sous le pointeur de la souris. L'outil continue ensuite d'émettre de la peinture à intervalle régulier jusqu'à ce que le bouton soit relâché. Pour plus de réalisme, le motif de vaporisation doit présenter de légères variations à chaque fois qu'il est émis. L'outil *Airbrush* de *JS Paint* ([jspaint.app](http://jspaint.app)) montre le comportement attendu.

Le panneau d'attributs doit permettre les configurations suivantes :

- Nombre d'émissions par seconde
- Diamètre du jet en pixels

## Formes

Les trois prochains outils sont aussi utilisés en effectuant un glisser-déposer qui permettra de créer un périmètre rectangulaire dans lequel chaque forme sera inscrite. La création du périmètre se fait en trois étapes.

- 1) Le bouton gauche de la souris est appuyé et maintenu enfoncé. La position du pointeur définit celle d'un premier coin du périmètre rectangulaire.
- 2) L'utilisateur déplace la souris pour modifier la taille du périmètre. En tout temps pendant le déplacement, le périmètre et la forme doivent être dessinés pour donner un aperçu dynamique.
- 3) Le bouton est relâché. Le rectangle de périmètre est retiré et la forme est officiellement créée puis ajoutée à la surface de dessin.


*Note : le rectangle de périmètre est défini grâce à deux coins diagonalement opposés. Le premier coin est celui de l'étape 1. Le deuxième est toujours situé en dessous du pointeur de la souris. La forme inscrite dans le rectangle est celle spécifique à l'outil (rectangle, ellipse ou polygone). Elle doit occuper la plus grande aire possible tout en restant confinée dans le périmètre.*

Les formes ont toutes un attribut *type de tracé*. Ce dernier peut être configuré de trois manières. *Contour* pour indiquer que seul le contour de la forme est dessiné. *Plein* dessine la forme, mais sans son contour. *Plein avec contour*, dessine les deux.

La forme est dessinée avec la couleur principale, et le contour avec la couleur secondaire.



## Rectangle

Cet outil permet de dessiner des rectangles. Ceux-ci seront bien entendu de même superficie que le périmètre rectangulaire. Toutefois, si la touche *Shift* est maintenue appuyée pendant la deuxième étape de la création, la forme inscrite dans le périmètre sera plutôt un carré. Celui-ci occupera la plus grande aire possible et sera centré. À tout moment si la touche est relâchée, la forme inscrite devient un rectangle de taille appropriée. 

Le panneau d'attributs doit permettre les configurations suivantes :

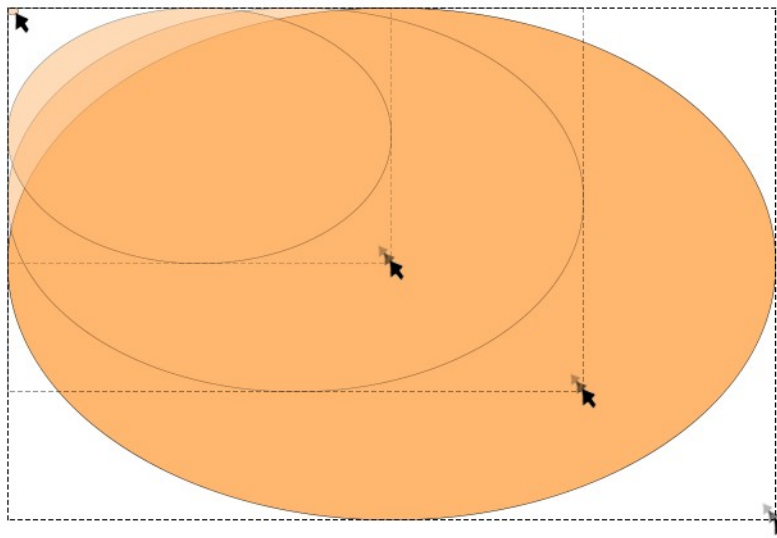
- Type de tracé
- Épaisseur du trait de contour en pixels

## Ellipse

Cet outil adopte le même comportement que celui permettant de dessiner des rectangles. La seule différence est que la forme dessinée est une ellipse. Comme pour l'outil *rectangle*, l'utilisation de la touche *Shift* pendant la deuxième étape aura un effet. Ici, **elle transformera l'ellipse en cercle**.

Le panneau d'attributs doit permettre les configurations suivantes :

- Type de tracé
- Épaisseur du trait de contour en pixels



*Création d'une ellipse avec un glisser-déposer*

## Polygone

L'outil de polygone fonctionne comme les deux précédents. Il permet toutefois à l'utilisateur de spécifier le nombre de côtés de la forme à dessiner.

Le panneau d'attributs doit permettre les configurations suivantes :

- Type de tracé
- Épaisseur du trait de contour en pixels
- Nombre de côtés du polygone (de 3 à 12)

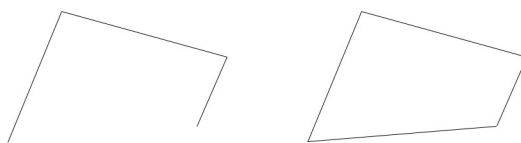
*Note : les polygones dessinés doivent être réguliers et convexes.*

## Ligne

Cet outil permet de tracer une ligne d'un ou plusieurs segments. Un premier clic définit la position de départ de la ligne. Ensuite, chaque clic qui suit « connecte » avec le clic qui le précède pour former un segment de la ligne.

Même si la ligne n'est pas encore complétée, les segments déjà formés doivent être affichés. De plus, un segment temporaire doit être affiché en tout temps entre le pointeur de la souris et le dernier clic effectué pour donner un aperçu du prochain segment.

Un double-clic indique qu'il s'agit du dernier point. Un dernier segment est alors formé et la ligne est terminée. Si la touche *Shift* est enfoncée au moment de ce double-clic, ce n'est pas un, mais deux derniers segments qui doivent être créés. Le premier de ceux-ci est le segment normalement attendu, et le deuxième est un segment qui connecte le point du double-clic et le tout premier point de la ligne. Cela permet ainsi de « fermer » la ligne.



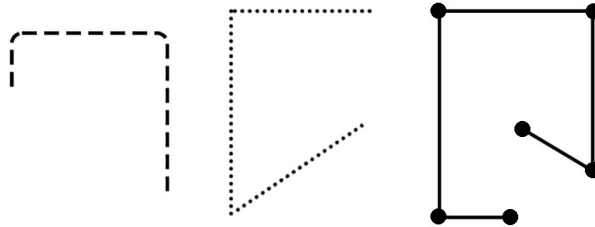
*Gauche : ligne complétée normalement  
Droite : ligne fermée avec Shift*

Pendant la construction d'une ligne, si l'utilisateur appuie sur la touche d'échappement (*Escape*), la totalité de la ligne est annulée. Si l'utilisateur appuie sur la touche de retour arrière (*Backspace*), le point le plus récent est supprimé. S'il s'agit du premier point, celui-ci n'est toutefois pas supprimé.

*Note : à la suppression d'un point, l'affichage doit aussitôt être mis à jour (ligne et segment temporaire).*

Le panneau d'attributs doit permettre les configurations suivantes :

- Type de jonction : arrondi, en angle, avec point
- Épaisseur de la ligne en pixels
- Diamètre des points de jonction (si l'option *avec point* est choisie)
- Motif de ligne : continu, pointillé (trait), pointillé (point)



*Lignes avec différentes combinaisons de jonctions et motifs de ligne*

## Texte

Cet outil permet d'écrire des chaînes de caractères sur la surface de dessin. Pour l'utiliser, il suffit de cliquer à l'endroit où l'on veut écrire. Il n'y a pas de retour à la ligne automatique, l'utilisateur doit appuyer sur la touche d'entrée (*Enter*). Pour terminer la création d'un texte, il suffit de cliquer à l'extérieur de celui-ci ou de sélectionner un autre outil.

Le panneau d'attributs doit permettre les configurations suivantes :

- La police du texte
- La taille de la police
- Des mutateurs pour mettre le texte en **gras** ou *italique*.
- Alignement du texte : gauche, centre, droit

*Note : les attributs s'appliquent à l'entièreté de la chaîne de caractères. Par exemple, il n'est pas possible de seulement mettre un mot ou une lettre en gras.*

## Applicateur de couleur

Cet outil permet de changer la couleur d'un objet simplement en cliquant dessus. Un clic avec le bouton gauche sur un objet fera changer sa couleur pour la couleur principale. Un clic avec le bouton droit sur un objet fera changer la couleur de bordure, s'il en a une, pour la couleur secondaire.

## Sceau de peinture

Puisque le logiciel fonctionne sur un modèle à base d'objets vectoriels plutôt que d'une matrice de pixels, l'outil sceau de peinture (*paint bucket* en anglais) aura un fonctionnement différent de ce à quoi nous sommes habitués. En effet, plutôt que d'effectuer un « remplissage » qui change la couleur des pixels d'une certaine région, un nouvel objet de la couleur désirée sera créé pour masquer cette région.

### Définition de la région à remplir

Lorsque l'on clique sur la surface de dessin avec l'outil, la couleur du pixel sous le pointeur de la souris est saisie. Une « région » est définie avec ce premier pixel. À partir de ce point, un algorithme vérifie la couleur des voisins (gauche, droite, bas, haut) de ce pixel. Chaque pixel qui partage sa couleur est ajouté à la région. Ensuite, pour chaque nouveau pixel ajouté, la même vérification est effectuée. La routine est répétée ainsi jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de pixel à vérifier. L'idée est d'établir une région de pixels connectés (voisins) qui partagent une même couleur.

Une fois la région déterminée, un nouvel objet ayant la même géométrie qu'elle est créé et coloré avec la couleur principale. Il est ensuite ajouté sur la surface de dessin au même endroit que la région.

*Note : ce nouvel objet est un objet à part entière. Il n'est pas lié à d'autres objets et peut être sélectionné et manipulé comme tout autre objet.*

Le panneau d'attributs doit permettre les configurations suivantes :

- Tolérance en pourcentage (explication plus bas)
- Type de tracé (comme pour les formes)
- Épaisseur du trait de contour en pixels

Dans certains cas, on voudra utiliser l'outil *sceau de peinture* sur une section d'image qui n'est pas de couleur uniforme. Par exemple, sur une photo on pourrait vouloir changer la couleur du ciel. Un ciel qui comporte plusieurs petites variations de bleus. Lors de la comparaison de couleur des pixels voisins, l'algorithme de création de la région devra pouvoir tolérer les variations de couleur. C'est ici qu'entre en jeu l'attribut de tolérance. Un pourcentage de zéro indique aucune tolérance : seuls les pixels de la bonne couleur sont ajoutés la région. Plus le pourcentage monte, plus l'écart de couleur toléré est grand. Un pourcentage de 100 indique une tolérance totale. C'est-à-dire que toutes les couleurs sont acceptées. Il en résulte donc d'une région égale à l'entièreté de la surface de dessin.

## Efface

Cet outil permet de supprimer des objets de la surface de dessin. Tout objet se trouvant en contact avec l'efface lors d'un clic gauche est effacé. L'objet effacé est toujours celui « sur le dessus de la pile » d'objets. Pour se servir de l'outil comme d'une brosse, il suffit de maintenir le bouton gauche enfoncé et de déplacer la souris. Tout objet touché pendant le mouvement sera alors supprimé.

L'efface se trouve bien entendu centrée sur le pointeur de la souris. Elle doit être représentée par un carré blanc de dimension configurable. C'est lors du contact entre ce carré et un objet qu'il y a effacement.

Tel qu'expliqué ci-dessus, un glisser-déposer peut être employé pour effacer plusieurs objets. Dans un contexte d'annuler-refaire (*undo-redo* en anglais), cet effacement ne constitue qu'une seule action. Autrement dit, annuler une action d'effacement faite par glisser-déposer restituera l'ensemble des objets effacés pendant cette action.

Pour aider l'utilisateur à bien voir ce qu'il s'apprête à effacer, une altération visuelle temporaire des objets survolés par l'efface doit avoir lieu. En effet, chaque objet se trouvant en contact avec l'image de l'efface (carré blanc) doit se faire ajouter un contour rouge. Si l'objet avait déjà un contour, via un attribut configurable, celui-ci est alors coloré en rouge et épaissi. L'altération visuelle d'un objet est éliminée dès que celui-ci n'est plus en contact avec l'efface.

Le panneau d'attributs doit permettre la configuration suivante :

- Taille de l'efface en pixels

## Étampe

L'étampe est une petite image que l'on peut apposer sur le dessin. Il peut par exemple s'agir de *cliparts* ou bien d'*emojis*. Pour appliquer une étampe, il suffit d'un simple clic du bouton gauche à l'endroit désiré.

Le panneau d'attributs doit permettre les configurations suivantes :

- Facteur de mise à échelle de l'étampe
- Angle d'orientation de l'étampe en degrés
- Choix d'étampe (l'utilisateur choisit l'étampe dans une liste)

Les valeurs minimale et maximale du facteur de mise à échelle doivent faire en sorte qu'il sera autant possible de réduire l'étampe à une fraction de sa taille réelle que de l'agrandir jusqu'à plusieurs fois sa taille réelle.

Tout comme pour la ligne de l'outil *plume*, il est possible de changer l'angle d'orientation de l'étampe avec la roulette de la souris.

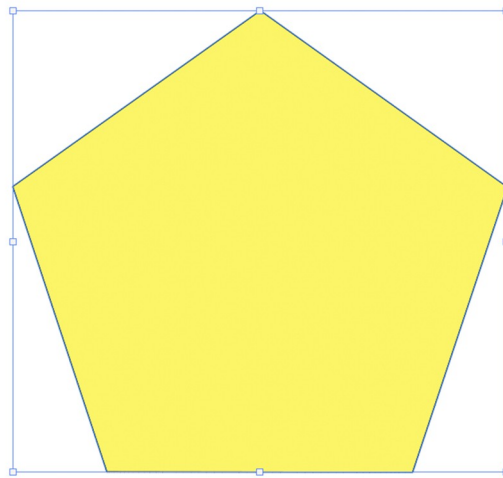
## Pipette

Cet outil est utilisé pour saisir la couleur sous le pointeur de la souris. Un clic avec le bouton gauche assigne la couleur saisie à la couleur principale. Un clic avec bouton droit pour l'assigner à la couleur secondaire.

## Sélection

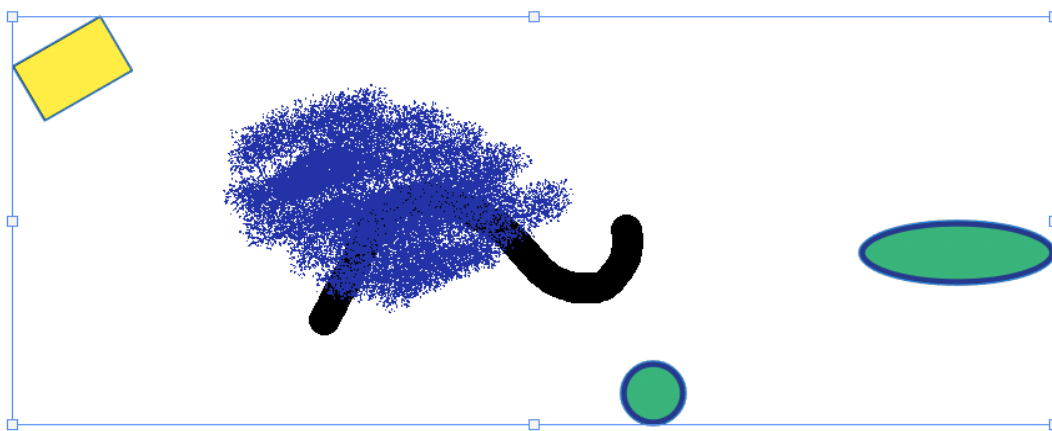
Avec cet outil, l'utilisateur peut sélectionner un ou plusieurs objets de la surface de dessin. Il lui est ensuite possible de les déplacer, de changer leurs dimensions ou de les faire pivoter. Un objet peut être dans deux états de sélection : sélectionné ou non sélectionné.

Lorsqu'un objet est sélectionné, une boîte englobante doit l'entourer. Cette dernière est un rectangle qui « encadre » l'objet sélectionné. Il n'est pas obligatoire que les côtés de la boîte soient alignés avec les axes x et y de la vue. La boîte devra toutefois être minimale, peu importe son orientation. C'est-à-dire qu'elle devra avoir la plus petite aire possible tout en contenant l'objet. Une boîte englobante doit aussi posséder huit points de contrôles permettant d'effectuer des redimensionnements de l'objet sélectionné.



*Une boîte englobante et ses huit points de contrôles*

Lorsque plusieurs objets sont sélectionnés, ceux-ci n'ont pas à avoir chacun leur propre boîte englobante. Une seule boîte qui encadre la totalité des objets sélectionnés est plutôt créée.



*Une seule boîte englobante pour plusieurs objets sélectionnés*

Nous utiliserons l'expression « la sélection » pour désigner la boîte englobante et l'ensemble des objets sélectionnés. Une sélection est donc composée d'une boîte englobante et d'au minimum un objet.

En fonction de ce que l'utilisateur souhaite accomplir, l'outil devra s'utiliser avec le bouton gauche ou le bouton droit de la souris. Les interactions se feront par l'entremise de simples clics ou bien en faisant des glisser-déposer. Selon le contexte, un glisser-déposer servira à créer un rectangle de sélection (ou d'inversion) ou à manipuler la sélection (déplacement, redimensionnement, rotation).

## Rectangle de sélection

Il s'agit d'une zone rectangulaire définie par l'utilisateur à l'aide d'un glisser-déposer de la même manière que l'on dessine des rectangles (outil rectangle). Il sert à définir un groupe d'objets devant être sélectionnés. Voici les étapes :

- 1) Le bouton gauche de la souris est enfoncé. La position du pointeur définit celle d'un premier coin du potentiel rectangle. « Potentiel », parce que si le bouton est relâché avant un déplacement, il s'agira d'un simple clic.
- 2) L'utilisateur déplace la souris. Le rectangle de sélection est officiellement créé. Il doit être représenté à l'écran par un cadre en pointillé. L'intérieur peut être coloré, mais si c'est le cas, un effet de transparence est requis.
- 3) Le bouton est relâché. Le rectangle de sélection n'ayant plus d'utilité, il disparaît.

En tout temps pendant le déplacement de la souris (étape 2), l'affichage du rectangle de sélection doit être mis à jour. De plus, la sélection elle-même doit être mise à jour. C'est-à-dire que seuls les objets dont l'aire partage (même partiellement) celle du rectangle de sélection sont dans un état sélectionné. Finalement, il ne faut pas oublier la boîte englobante qui elle aussi doit être ajustée dynamiquement en fonction des objets sélectionnés.

*Note : la position d'un premier coin du rectangle de sélection est celle où le bouton a été initialement enfoncé. La position du coin opposé est celle du pointeur de souris.*

## Rectangle d'inversion de sélection

Cette variante du rectangle de sélection s'utilise avec le bouton droit de la souris. Son fonctionnement est similaire à celui du rectangle de sélection. La différence est que le rectangle ne définit pas une nouvelle sélection. Il modifie plutôt la sélection existante en inversant l'état de sélection de chaque objet qu'il touche.

*Note : s'il n'y a pas de « sélection existante », le rectangle d'inversion de sélection aura donc un effet identique au rectangle de sélection.*

En plus du bouton utilisé (gauche ou droit) et du type d'action (clic ou glisser-déposer), l'emplacement où le bouton de la souris est initialement enfoncé est un autre facteur qui dictera le comportement de l'outil.

Voici les emplacements possibles et leur description :

**Surface libre**

Tout point de la surface de dessin qui n'est occupé par rien. Pas d'objet, pas de boîte englobante.

**Objet non sélectionné**

Tout point d'un objet qui n'est pas sélectionné.

**Surface libre sous une boîte englobante**

Tout point de la surface de dessin qui n'est occupé par aucun objet, mais qui se trouve sous une boîte englobante.

**Objet sélectionné sous une boîte englobante**

Tout point d'un objet sélectionné se trouvant directement sous une boîte englobante.

**Objet non sélectionné sous une boîte englobante**

Tout point d'un objet non sélectionné se trouvant directement sous une boîte englobante.

**Point de contrôle**

Tout point appartenant à l'un des huit points de contrôle d'une boîte englobante.

*Note : lorsqu'il se trouve plusieurs objets empilés à une même position, le type « d'emplacement » est déterminé par l'objet sur le dessus de la pile à cette position.*

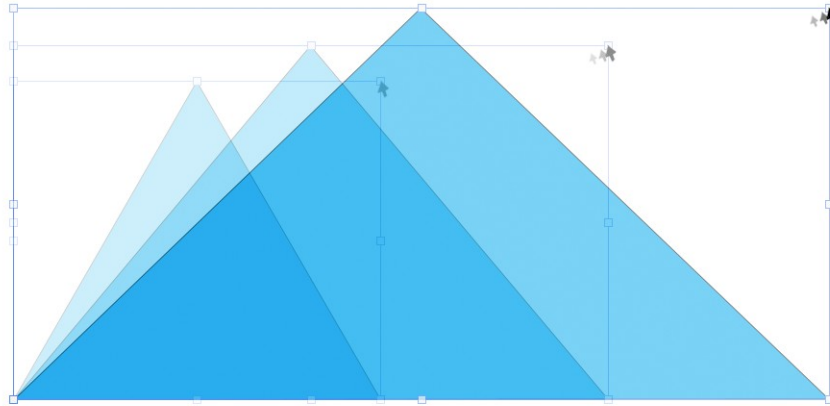
Un tableau montrant les comportements obtenus par la combinaison des différents types d'action, de boutons utilisés et d'emplacements (où le bouton est enfoncé) est présenté à l'annexe A à la fin de ce document.



## Redimensionnement

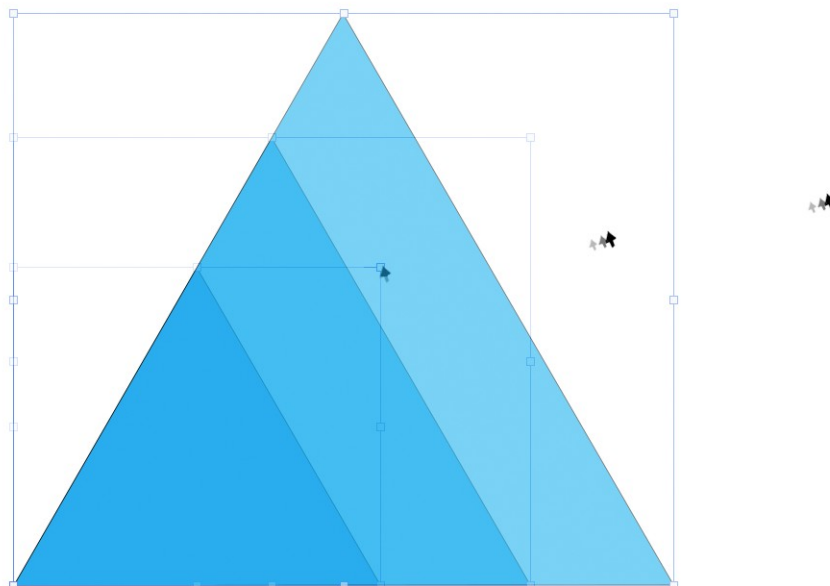
C'est en déplaçant les points de contrôle de la boîte englobante que l'on parvient à redimensionner les objets. Chaque déformation subie par la boîte englobante est aussi appliquée, dans les mêmes proportions, aux objets sélectionnés qu'elle encadre.

Les points de contrôle de coin permettent d'agrandir ou de rapetisser la boîte englobante sur ses deux axes en même temps. Lorsqu'un de ces points est éloigné ou rapproché de son coin opposé, cela étire ou contracte la boîte englobante. Pendant ces manipulations, le coin opposé reste fixe.



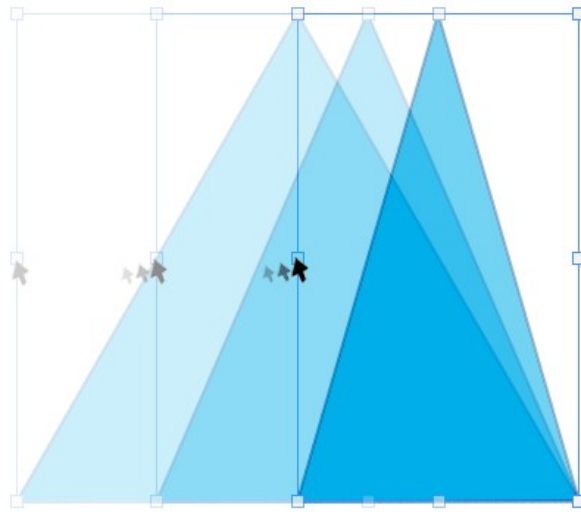
*Redimensionnement sur les deux axes*

Si la touche *Shift* est maintenue appuyée pendant le déplacement d'un point de contrôle de coin, celui-ci ne pourra se déplacer que sur la droite passant par lui-même et son coin opposé. Autrement dit, le redimensionnement n'altérera pas le rapport d'aspect de la sélection. À tout moment si la touche est relâchée, la boîte englobante devra prendre la forme appropriée selon la position du pointeur de la souris. Si la touche *Shift* est enfoncée à nouveau, la contrainte d'égalité est aussitôt réappliquée.



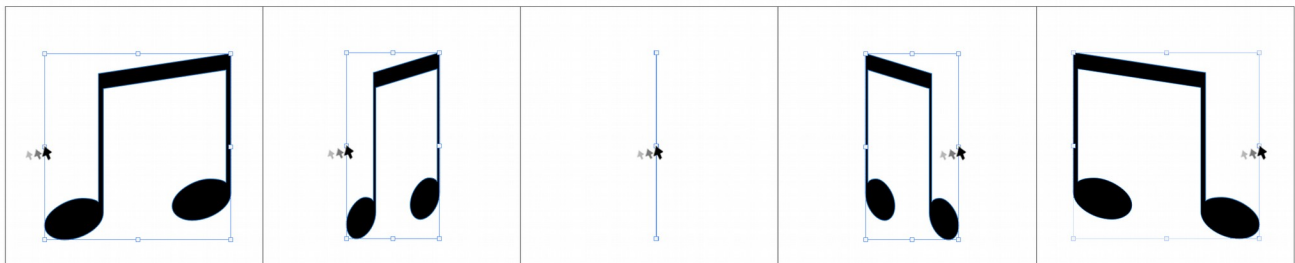
*Redimensionnement sur les deux axes en conservant le rapport d'aspect*

Pour déformer la boîte sur un seul axe à la fois, il faut utiliser les points de contrôle de côté. Lorsqu'un de ces points est déplacé, le côté opposé de la boîte reste fixe.



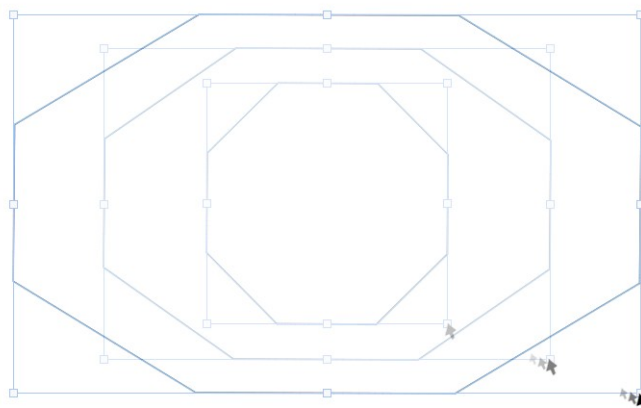
*Redimensionnement sur un axe*

Si un déplacement de point de contrôle est tel que ce dernier se retrouve de l'autre côté de son opposé, alors le redimensionnement aura aussi l'effet de produire l'image « miroir ». Sur un axe, sur l'autre ou sur les deux en même temps selon la position du point de contrôle déplacé.



*Redimensionnement sur un axe produisant un effet « miroir »*

Si la touche *Alt* est maintenue appuyée pendant le déplacement d'un point de contrôle, le point opposé de celui-ci devra effectuer un déplacement d'une même grandeur, mais dans la direction opposée. Concrètement, cela produira un agrandissement ou rapetissement symétrique sur un ou deux axes et dont l'origine est le centre de la boîte englobante. Comme pour la touche *Shift*, si la touche *Alt* est relâchée, la boîte englobante doit prendre la forme appropriée selon le pointeur de la souris.



*Redimensionnement symétrique*

*Note : les touches Shift et Alt peuvent être utilisées en même temps pour un effet combiné.*

## Rotation

Pour faire pivoter une sélection, il suffit d'utiliser la roulette de la souris. Le fonctionnement est le même que pour l'outil *plume*.

Une sélection pivote autour de son centre. Autrement dit, elle pivote autour du centre de sa boîte englobante. Si la touche *Shift* est maintenue enfoncée pendant la rotation, chaque objet pivotera individuellement sur lui-même (autour de son propre centre).

## Manipulations de sélection et presse-papier

Les fonctions *couper*, *copier* et *coller* requièrent l'utilisation d'un presse-papier (*clipboard* en anglais). Le presse-papier est un espace mémoire permettant de stocker temporairement différentes structures de données afin de faciliter leur déplacement ou duplication.

## Couper

Lorsque *couper* est activé, tous les objets présentement sélectionnés sont transférés vers le presse-papier. Concrètement, ces objets disparaissent de la surface de dessin pour être stockés dans le presse-papier. Avant de réaliser ce transfert d'objets, le presse-papier est au préalable vidé.

## Copier

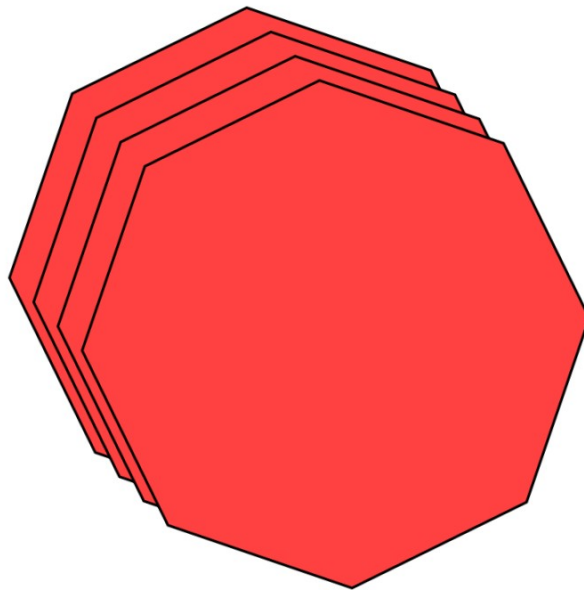
*Copier* est similaire à *couper*. La seule différence est que les objets copiés ne disparaissent pas de la surface de dessin. Ils sont seulement dupliqués dans le presse-papier. Avant de réaliser cette copie d'objets, le presse-papier est au préalable vidé.

## Coller

Cette fonction crée une copie de chaque objet se trouvant dans le presse-papier et les ajoute à la surface de dessin. Chaque nouvel objet est identique en tout point à celui d'origine sauf pour sa position qui est légèrement décalée de l'originale. Le contenu du presse-papier n'est pas affecté par un collage. Quand un collage est effectué, une sélection est créée avec l'ensemble des objets collés. S'il y avait déjà des objets sélectionnés, ceux-ci deviennent non sélectionnés.

Pour éviter un empilement d'objets, un décalage de quelques pixels (à droite et vers le bas) doit être appliqué sur la position des objets collés. Chaque fois qu'un collage est effectué, la valeur de décalage augmente. Ainsi, dans le cas de collage à répétition, il sera plus facile de distinguer chaque groupe d'objets collés. Lorsque le contenu du presse-papier est finalement modifié par un nouveau *couper* ou *copier*, la valeur de décalage retourne à son état initial.

Si la valeur de décalage est rendue grande à un point tel que le nouveau collage sortirait complètement du dessin, celle-ci devra alors être remise à son état initial.



*Objet copié et collé trois fois*

## Dupliquer

La duplication est une sorte de raccourci pour un *copier-coller*, mais avec une différence : le contenu du presse-papier n'est pas altéré. *Dupliquer* prend donc la sélection, en crée une copie, puis la colle sur la surface de dessin. Le décalage de position doit aussi s'appliquer. Quant au presse-papier, son contenu reste le même.

## Supprimer

Cette action retire les objets sélectionnés de la surface de dessin. Le contenu du presse-papier n'est pas affecté par une action de suppression.

### Utilisation des fonctions

Cinq boutons liés aux fonctions décrites ci-dessus doivent être présents sur le panneau d'attributs lorsque l'outil de sélection est l'outil actif. Un sixième bouton devra aussi permettre à l'utilisateur de tout sélectionner. C'est-à-dire qu'en cliquant sur ce bouton, une sélection contenant tous les objets de la surface de dessin est créée.

Ces six actions devront de plus pouvoir être déclenchées par des raccourcis clavier. Lorsque les raccourcis clavier pour coller et tout sélectionner sont utilisés, l'outil de sélection devient l'outil actif.

## Annuler-refaire

L'application doit permettre d'annuler les dernières actions que l'utilisateur a exécutées. Dans ce contexte, une action signifie toute intervention de l'utilisateur menant à l'ajout, la suppression ou la modification d'objets. Les interventions ne touchant pas les données du dessin, par exemple changer d'outil ou configurer les attributs d'un outil, sont donc ignorées.

*Note : une action altérant plusieurs objets en même temps, par exemple supprimer une sélection de deux objets, est considérée comme une seule action.*

En activant la fonction *annuler* à répétition, l'utilisateur peut « reculer » dans l'état de son dessin, et ce jusqu'à en revenir à l'état de départ. C'est à dire, une surface vide ou le dessin initialement chargé de la galerie de dessins.

Il doit aussi être possible de refaire ce qui a été annulé. Pour cela, il faut garder en mémoire les actions qui ont été annulées, et ce dans leur ordre d'annulation. Ainsi, il sera possible de *refaire* chaque action annulée en suivant l'ordre inverse comme dans une pile *dernier entré, premier sorti (LIFO)*. Dès qu'une nouvelle action (ajout, suppression, modification) est exécutée, la pile des actions annulées est supprimée. Autrement dit, si l'on exécute une action qui modifie la surface de dessin après avoir annulé des actions, ces dernières sont perdues et ne pourront plus être refaites.

*Annuler-refaire* ne doit pas tenir compte du presse-papier sauf pour un détail : la valeur de décalage. Si une action annulée ou refaite comportait une modification de la valeur de décalage, celle-ci doit être appliquée à l'inverse.

Par exemple, un utilisateur ajoute un objet sur la surface de dessin. Il le copie puis le colle deux fois. Il y a donc trois objets. L'utilisateur annule sa dernière action à deux reprises. Il se retrouve donc avec un seul objet, celui du départ. L'utilisateur décide maintenant de faire un *coller*. Si la gestion de la valeur de décalage est bien faite, le nouvel objet sera collé au bon endroit, à quelques pixels de distance. Par contre, si la valeur de décalage a été ignorée lors des *annuler*, le nouvel objet sera décalé beaucoup trop loin, soit à trois fois la valeur de décalage.

Comme pour les fonctions de manipulation de sélection, *annuler* et *refaire* devront eux aussi être accessibles par des raccourcis clavier et des boutons. Ces derniers devront être placés sur la barre latérale.

## Options de surface de dessin

Les options de surface de dessin doivent être accessibles depuis la barre latérale. Elles peuvent être directement dans la barre ou groupées dans un dispositif d'interface de votre choix. Peu importe leur présentation, elles doivent être faciles d'accès.

Des raccourcis clavier devront aussi permettre de modifier certains attributs de ces options.

### Grille

L'application doit permettre d'afficher une grille superposée à la surface de dessin et de son contenu. Son point d'origine est le coin supérieur gauche de la surface. Il doit être possible d'activer ou désactiver la grille, de lui assigner une valeur de transparence et finalement d'indiquer la taille (en pixels) des carrés la composant.

*Note : la valeur de transparence minimale devra être facilement visible. Il n'y a aucun intérêt à avoir une valeur minimale nulle puisqu'il est possible de simplement désactiver la grille.*

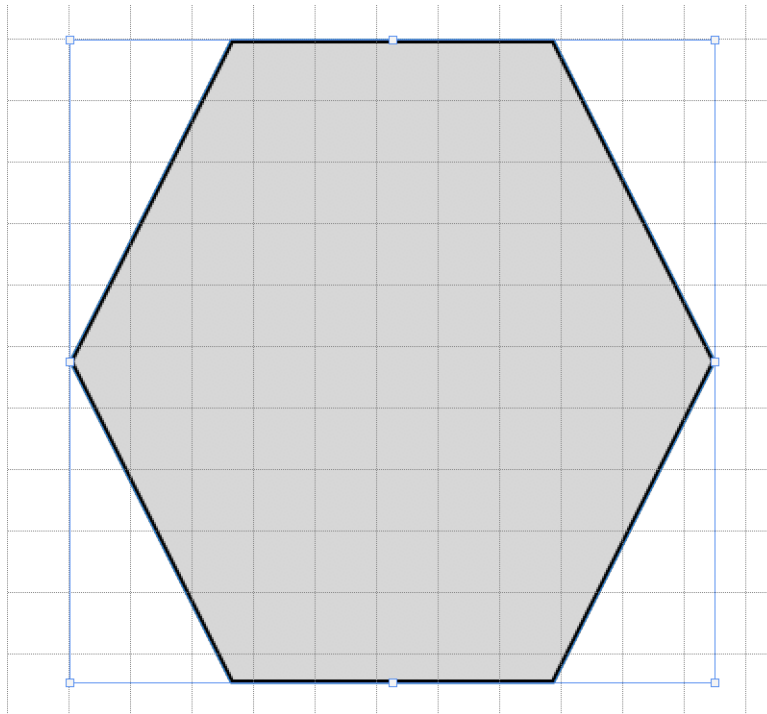
### Magnétisme

Lorsque cette option est activée, chaque fois qu'une boîte englobante est déplacée celle-ci se « collera » ou s'alignera sur la ligne de grille la plus près. Cet alignement se fait en x et en y.

Prenons en exemple un cas où le magnétisme est activé pour une grille ayant des carrés de cinq pixels de côté. Avec cette configuration, un objet déplacé ne suivra pas le mouvement du pointeur de la souris point par point. Il fera plutôt des bonds de cinq pixels pour s'aligner avec les lignes de la grille. Les bonds sont déterminés en arrondissant les valeurs de positions. Ainsi, un objet situé à la position 45 ne bougera pas sur l'axe si on le glisse aux positions 43, 44, 46 ou 47 de cet axe. Si le déplacement de la souris l'envoie aux positions 42 ou 41, l'objet sera aussitôt placé à 40. Dans l'autre sens, si on l'amène à 48 ou 49, la position sera arrondie à 50.

Le point utilisé pour l'alignement sur la grille doit pouvoir être configurable. Il peut s'agir de l'un des neuf points suivant :

- Le centre de la boîte englobante
- L'un des huit points de contrôle de la boîte englobante



*Une boîte englobante alignée sur la grille par son point de contrôle supérieur gauche*

*Note : Le magnétisme ne nécessite pas que la grille soit visible pour fonctionner.*

## Annexe A — Comportements de l'outil de sélection

Action	Bouton	Point d'enfoncement du bouton	Résultat
Clic	Gauche	Surface libre	Tous les objets deviennent non sélectionnés.
Clic	Gauche	Objet non sélectionné	L'objet devient sélectionné, tous les autres objets deviennent non sélectionnés.
Clic	Gauche	Surface libre sous une boîte englobante	Tous les objets deviennent non sélectionnés.
Clic	Gauche	Objet sélectionné sous une boîte englobante	L'objet devient sélectionné, tous les autres objets deviennent non sélectionnés.
Clic	Gauche	Objet non sélectionné sous une boîte englobante	L'objet devient sélectionné, tous les autres objets deviennent non sélectionnés.
Clic	Gauche	Point de contrôle	Il ne se passe rien.
Clic	Droit	Surface libre	Il ne se passe rien.
Clic	Droit	Objet non sélectionné	L'état de sélection de l'objet est inversé.
Clic	Droit	Surface libre sous une boîte englobante	Il ne se passe rien.
Clic	Droit	Objet sélectionné sous une boîte englobante	L'état de sélection de l'objet est inversé.
Clic	Droit	Objet non sélectionné sous une boîte englobante	L'état de sélection de l'objet est inversé.
Clic	Droit	Point de contrôle	Il ne se passe rien.
Glisser-déposer	Gauche	Surface libre	Chaque objet partageant, même partiellement, l'aire du rectangle de sélection devient sélectionné. Tous les autres objets deviennent non sélectionnés.
Glisser-déposer	Gauche	Objet non sélectionné	L'objet devient sélectionné, tous les autres objets deviennent non sélectionnés. La sélection est déplacée en suivant le mouvement du pointeur de la souris.
Glisser-déposer	Gauche	Surface libre sous une boîte englobante	La sélection est déplacée en suivant le mouvement du pointeur de la souris.



Glisser-déposer	Gauche	Objet sélectionné sous une boite englobante	La sélection est déplacée en suivant le mouvement du pointeur de la souris.
Glisser-déposer	Gauche	Objet non sélectionné sous une boite englobante	L'objet devient sélectionné, tous les autres objets deviennent non sélectionnés. La sélection est déplacée en suivant le mouvement du pointeur de la souris.
Glisser-déposer	Gauche	Point de contrôle	Un redimensionnement est effectué sur la sélection.
Glisser-déposer	Droit	Surface libre	L'état de sélection de chaque objet partageant, même partiellement, l'aire du rectangle de sélection est inversé.
Glisser-déposer	Droit	Objet non sélectionné	L'état de sélection de chaque objet partageant, même partiellement, l'aire du rectangle de sélection est inversé.
Glisser-déposer	Droit	Surface libre sous une boite englobante	L'état de sélection de chaque objet partageant, même partiellement, l'aire du rectangle de sélection est inversé.
Glisser-déposer	Droit	Objet sélectionné sous une boite englobante	L'état de sélection de chaque objet partageant, même partiellement, l'aire du rectangle de sélection est inversé.
Glisser-déposer	Droit	Objet non sélectionné sous une boite englobante	L'état de sélection de chaque objet partageant, même partiellement, l'aire du rectangle de sélection est inversé.
Glisser-déposer	Droit	Point de contrôle	L'état de sélection de chaque objet partageant, même partiellement, l'aire du rectangle de sélection est inversé.

*Notes : le déplacement d'une sélection suit le déplacement fait par le pointeur de la souris. L'affichage doit être mis à jour dynamiquement.*

## Annexe B — Raccourcis clavier

Résultat	Touche(s)
<b>Options de fichier</b>	
Créer un nouveau dessin	Ctrl-N
Sauvegarder le dessin	Ctrl-S
Voir la galerie de dessins	Ctrl-G
Exporter le dessin	Ctrl-E
<b>Manipulations de sélection</b>	
Couper la sélection	Ctrl-X
Copier la sélection	Ctrl-C
Coller la sélection	Ctrl-V
Dupliquer la sélection	Ctrl-D
Supprimer la sélection	Supprimer
Tout sélectionner	Ctrl-A
Annuler	Ctrl-Z
Refaire	Ctrl-Shift-Z
<b>Choisir un outil</b>	
Crayon	C
Pinceau	W
Plume	P
Stylo	Y
Aérosol	A
Rectangle	1
Ellipse	2
Polygone	3
Ligne	L
Texte	T
Applicateur de couleur	R
Sceau de peinture	B
Efface	E
Pipette	I
Sélection	S
<b>Options de zone de travail</b>	
Afficher / masquer la grille	G
Activer / désactiver le magnétisme	M
Augmenter la taille des carrés de la grille au prochain multiple de 5	+
Diminuer la taille des carrés de la grille au prochain multiple de 5	-