

Les matrices de transformation dans Inkscape

Introduction

Les matrices de transformation sont un outil mathématique puissant malheureusement très mal présenté dans la documentation inkscape. L'objet de ce petit document est donc de tenter de les rendre plus claires aux utilisateurs.

Je renvoie en annexe certains développements mathématiques sur les espaces vectoriels et les transformations affines, s'ils peuvent être utiles à une meilleure compréhension des concepts utilisés, ils ne sont pas indispensables à un utilisateur qui voudrait utiliser rapidement cette transformation.

1 - Rappels mathématiques

1.1 - Transformations affines

Ce sont des transformations qui préservent la colinéarité et la distance relative dans l'espace transformé.

Exemples : translation, rotation, homothétie, ...

1.2 - Matrice de transformation dans le plan

C'est une matrice 3 x 3 généralement de la forme :

$$\begin{bmatrix} \text{échelle x} & \text{cisaillement y} & 0 \\ \text{cisaillement x} & \text{échelle y} & 0 \\ \text{position x} & \text{position y} & 1 \end{bmatrix}$$

Un point dans le plan est représenté par un vecteur : $[x \ y \ 1]$. Dès lors le point transformé devient :

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} = M * \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

1.3 - Exemple de matrice de transformation 2D : Inkscape

Dans le menu Objet → Transformations → Matrice, la matrice est donnée avec 6 paramètres :

$$\begin{bmatrix} A & C & E \\ B & D & F \\ - & - & - \end{bmatrix}$$

On peut relier les paramètres aux transformations de la façon suivante :

A = coefficient échelle x, agissant tant sur X que sur L, positionné à 1 au départ,

B = cisaillement en y, induit également une modification de position,

C = cisaillement en x, induit également une modification de position,

D = coefficient échelle y, agissant tant sur Y que sur H, positionné à 1 au départ,

E = translation en x,

F = translation en y.

La troisième ligne de la matrice 3 x 3 n'est pas accessible

On note que la matrice Inkscape est transposée par rapport à celle mentionnée au § 1.2.

Une rotation se fait comme dans le cas des matrices "classiques" :

$$A = \sin \alpha,$$

$$B = -\cos \alpha,$$

$$C = \cos \alpha,$$

$$D = \sin \alpha.$$

1.3.1 - Exemple d'application

Au départ on a un carré de 20 x 20 placé en $X = 95$ et $Y = 138.5$, c'est à dire centré sur la page.

Les coordonnées des 4 sommets de ce carré sont donc :

$$X_1 = 95 \quad Y_1 = 138.5$$

$$X_2 = 115 \quad Y_2 = 138.5$$

$$X_3 = 115 \quad Y_3 = 158.5$$

$$X_4 = 95 \quad Y_4 = 158.5$$

L'application de la matrice du schéma suivant donne les nouvelles coordonnées suivantes :

$$X_1 = 142.5 \quad Y_1 = 138.5$$

$$X_2 = 172.5 \quad Y_2 = 138.5$$

$$X_3 = 172.5 \quad Y_3 = 158.5$$

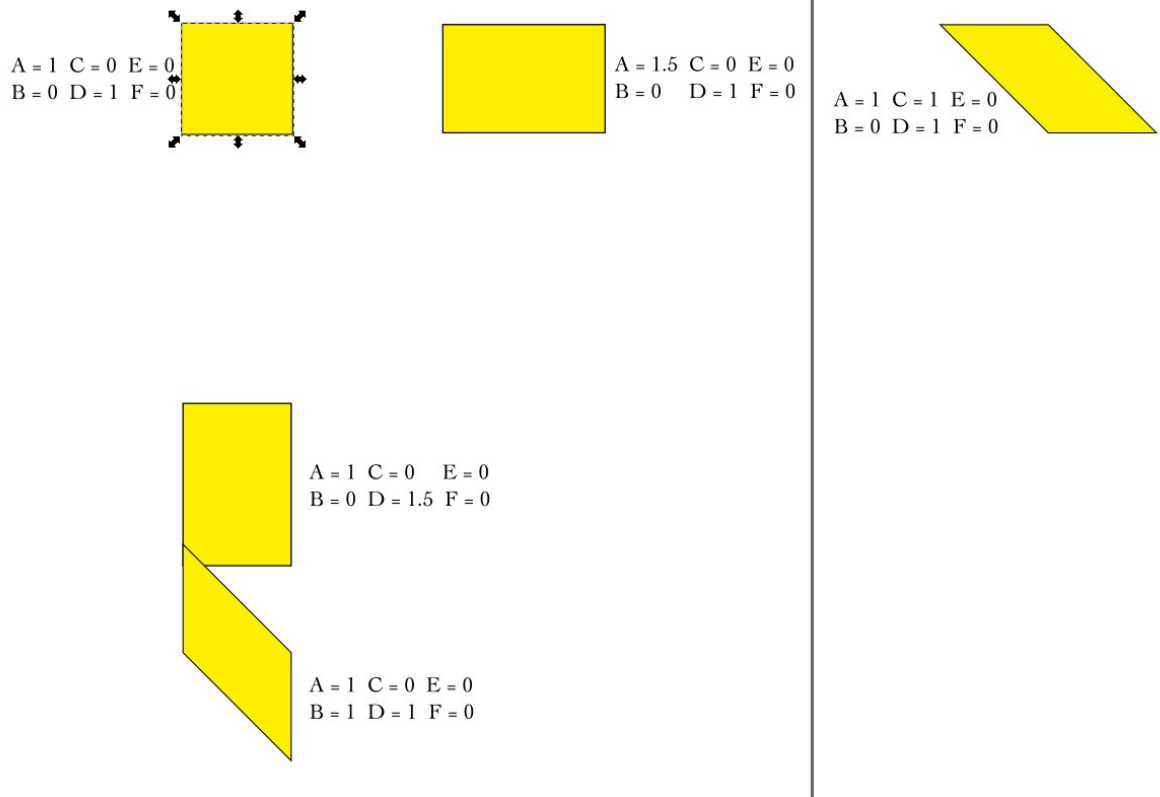
$$X_4 = 142.5 \quad Y_4 = 158.5$$



Ce qui correspond bien à l'application d'une échelle de 1.5 en X, combinée à un déplacement.

Annexe 1

Application de divers coefficients dans une matrice Inkscape



On remarque que le cisaillement suivant X fait sortir l'objet résultant de la page.