

# Transformations géométriques

Andrea Cherubini

SOURCE: <http://dept-info.labri.fr/~vialard/Traitement/>

(Anne Vialard, IUT Informatique de Bordeaux)

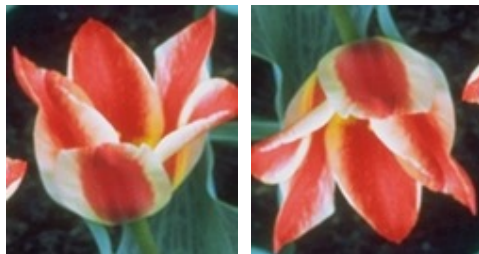




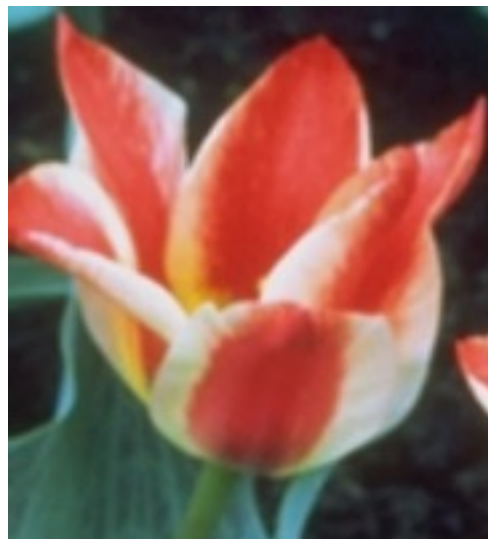
# Transformations géométriques

---

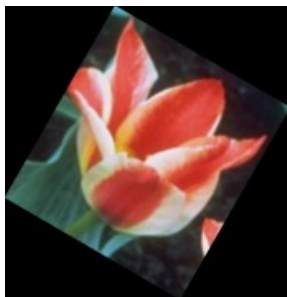
- Flip



- Changement d'échelle



- Rotation



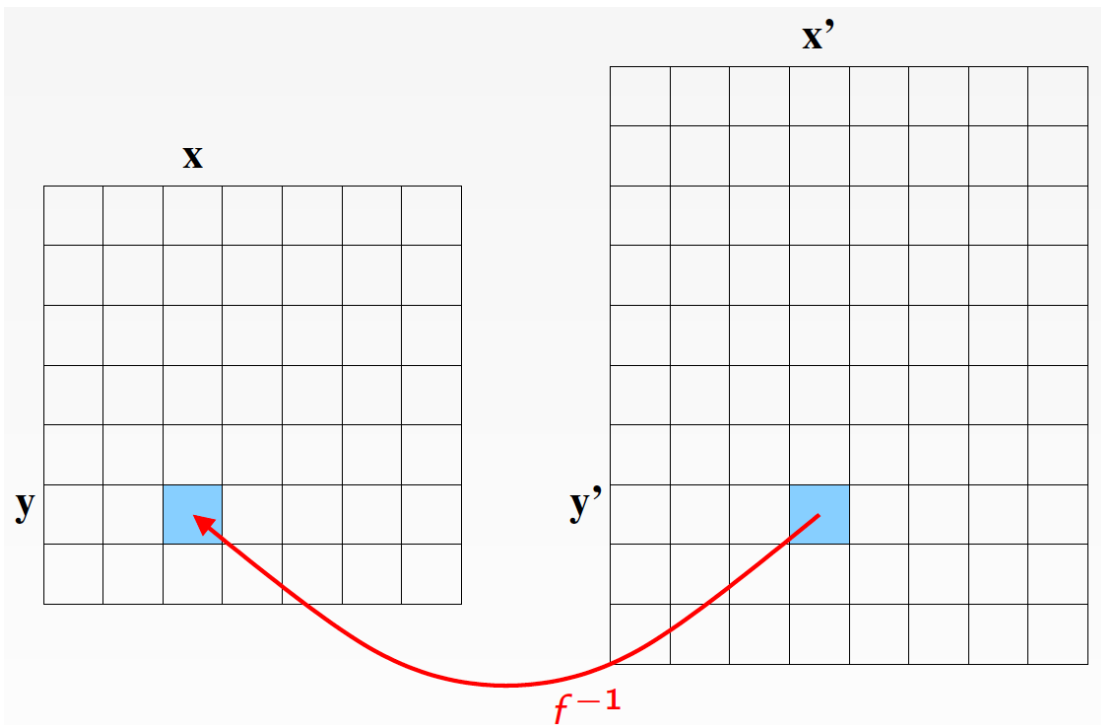
# Principe général

---

Pour chaque pixel de l'image résultat, on cherche le pixel correspondant dans l'image initiale

Transformation géométrique  $(x, y) \rightarrow (x', y') = f(x, y)$

Transformation inverse  $(x', y') \rightarrow (x, y) = f^{-1}(x', y')$



# Changement d'échelle

---



Agrandissement d'image par copie des pixels

Exemple: multiplication par deux de la taille de l'image

12	14
15	17



12	12	14	14
12	12	14	14
15	15	17	17
15	15	17	17

# Changement d'échelle: calcul

- c'est une homothétie de centre l'origine
- on note  $S_x$  et  $S_y$  les facteurs d'échelle suivant chaque axe (agrandissement ou réduction)

$$\begin{aligned}x' &= S_x x & x &= \frac{1}{S_x} x' \\y' &= S_y y & y &= \frac{1}{S_y} y'\end{aligned}$$

- **Algorithme**

```
W' = Sx*W
H' = Sy*H
créer l'image résultat R de taille W', H'
for(y=0; y<H'; y++)
  for(x=0; x<W'; x++)
    R(x, y) = I(x/Sx, y/Sy)
```

12	14
15	17

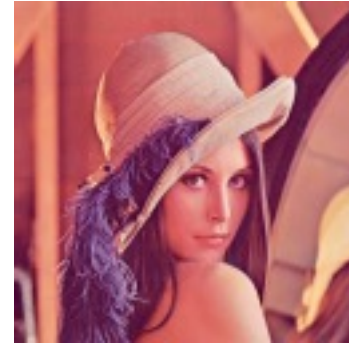
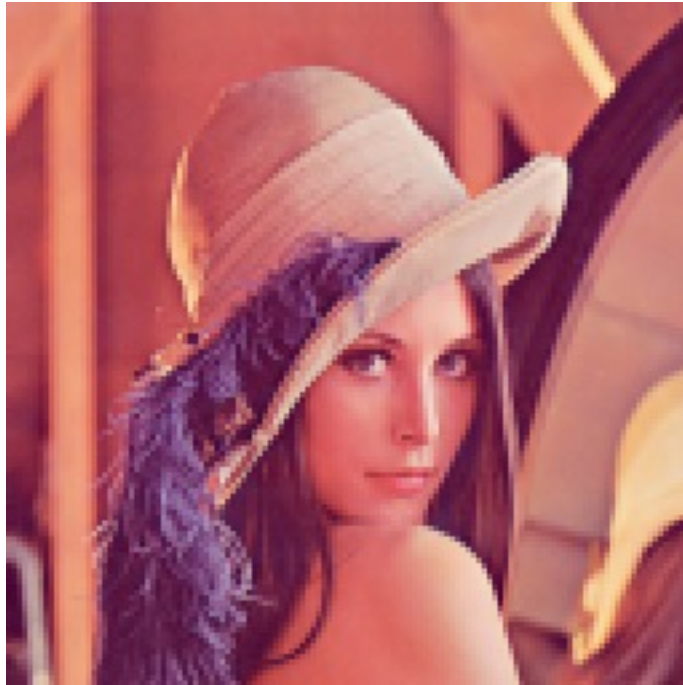


12	12	14	14
12	12	14	14
15	15	17	17
15	15	17	17

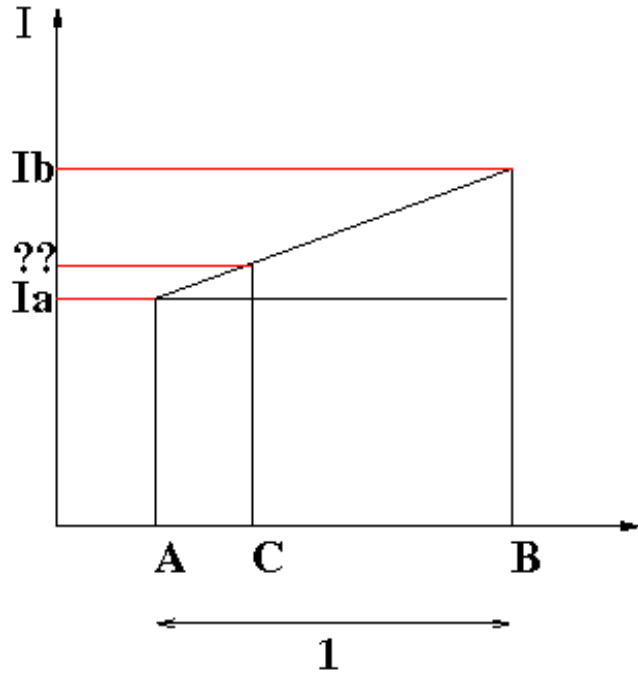
# Aliasing

---

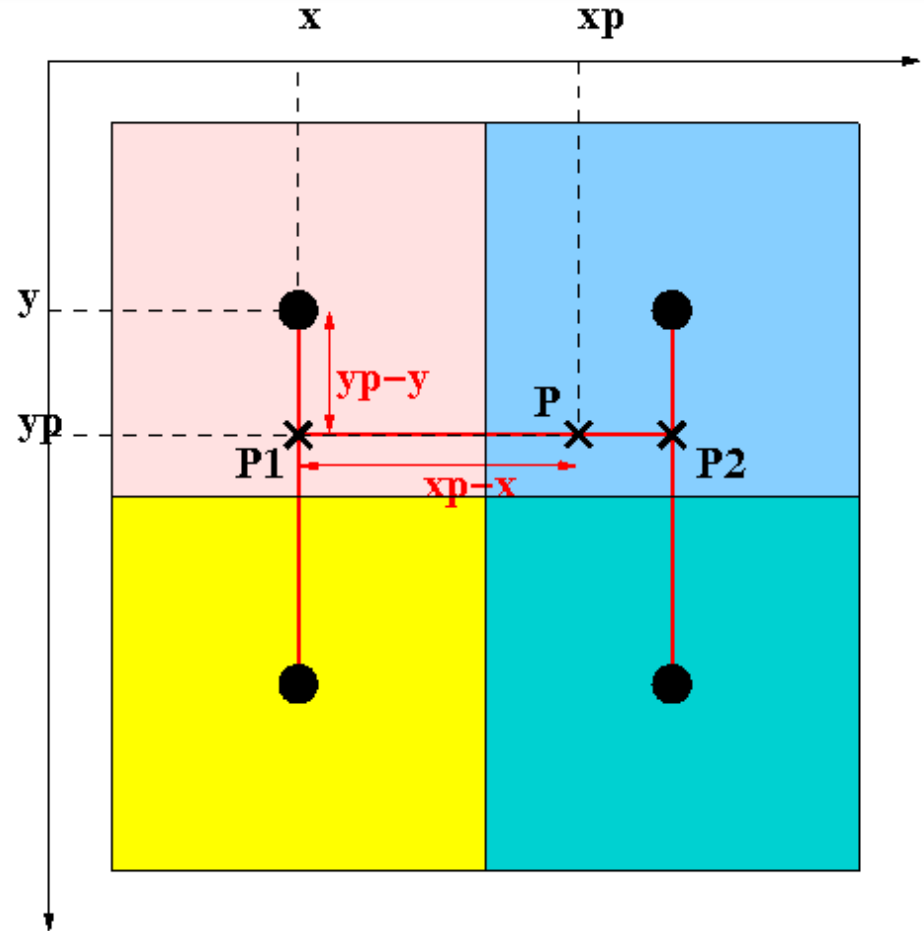
Arrondi entier des coordonnées de l'antécédent  
= "interpolation au plus proche voisin"



# Interpolation bilinéaire



$$I_C = I_A + \overline{AC}(I_B - I_A)$$



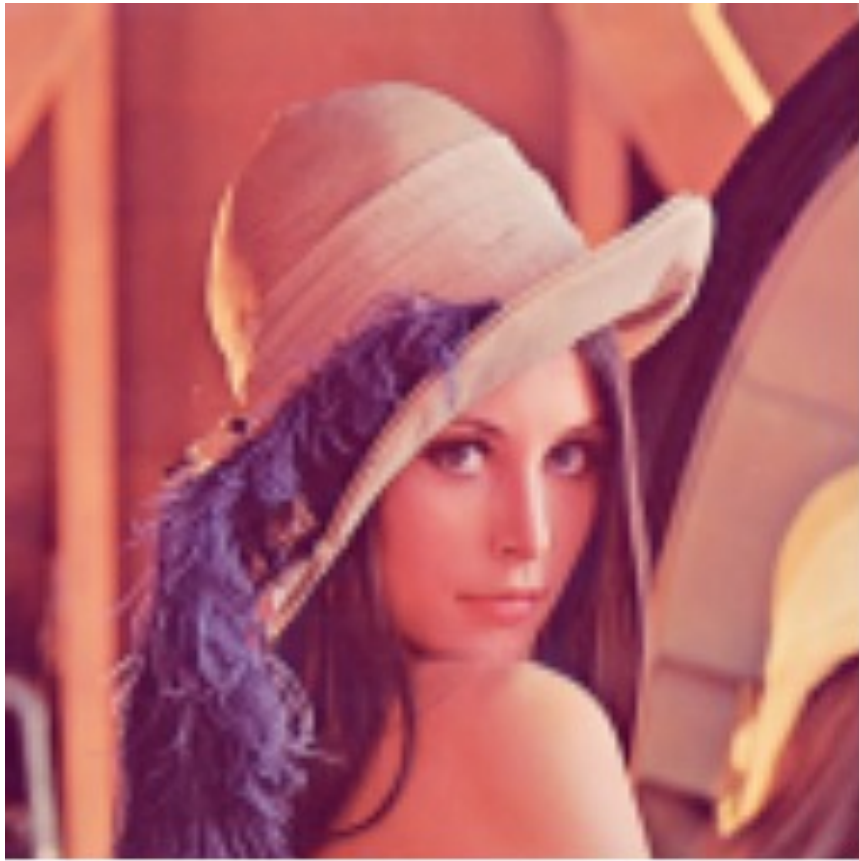
$$I_{P1} = I(x, y) + (y_p - y)(I(x, y+1) - I(x, y))$$

$$I_{P2} = I(x+1, y) + (y_p - y)(I(x+1, y+1) - I(x+1, y))$$

$$I_P = I_{P1} + (x_p - x)(I_{P2} - I_{P1})$$

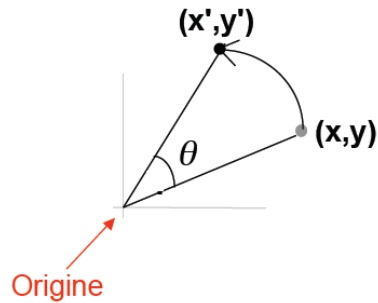
# Interpolation bilinéaire

---





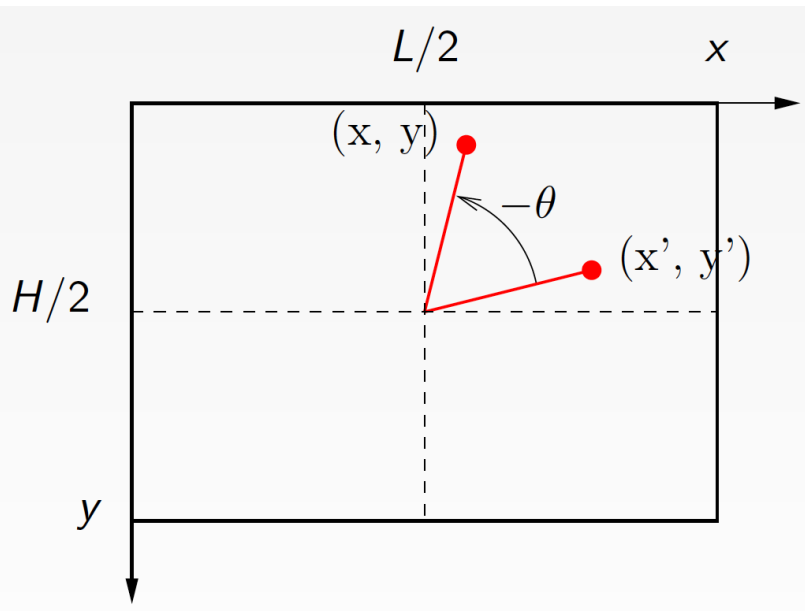
# Rotation



$$x' = x \cos \theta - y \sin \theta$$

$$y' = y \cos \theta + x \sin \theta$$

Recherche de l'antécédent dans la rotation d'une image autour de son centre



$$x = L/2 + (x' - L/2) \cos \theta - (y' - H/2) \sin \theta$$

$$y = H/2 + (y' - H/2) \cos \theta + (x' - L/2) \sin \theta$$

# Rotation

---

Interpolation au plus proche voisin



Interpolation bilinéaire

