

Composition et mélange



GIF-4105/7105 Photographie Algorithmique
Jean-François Lalonde

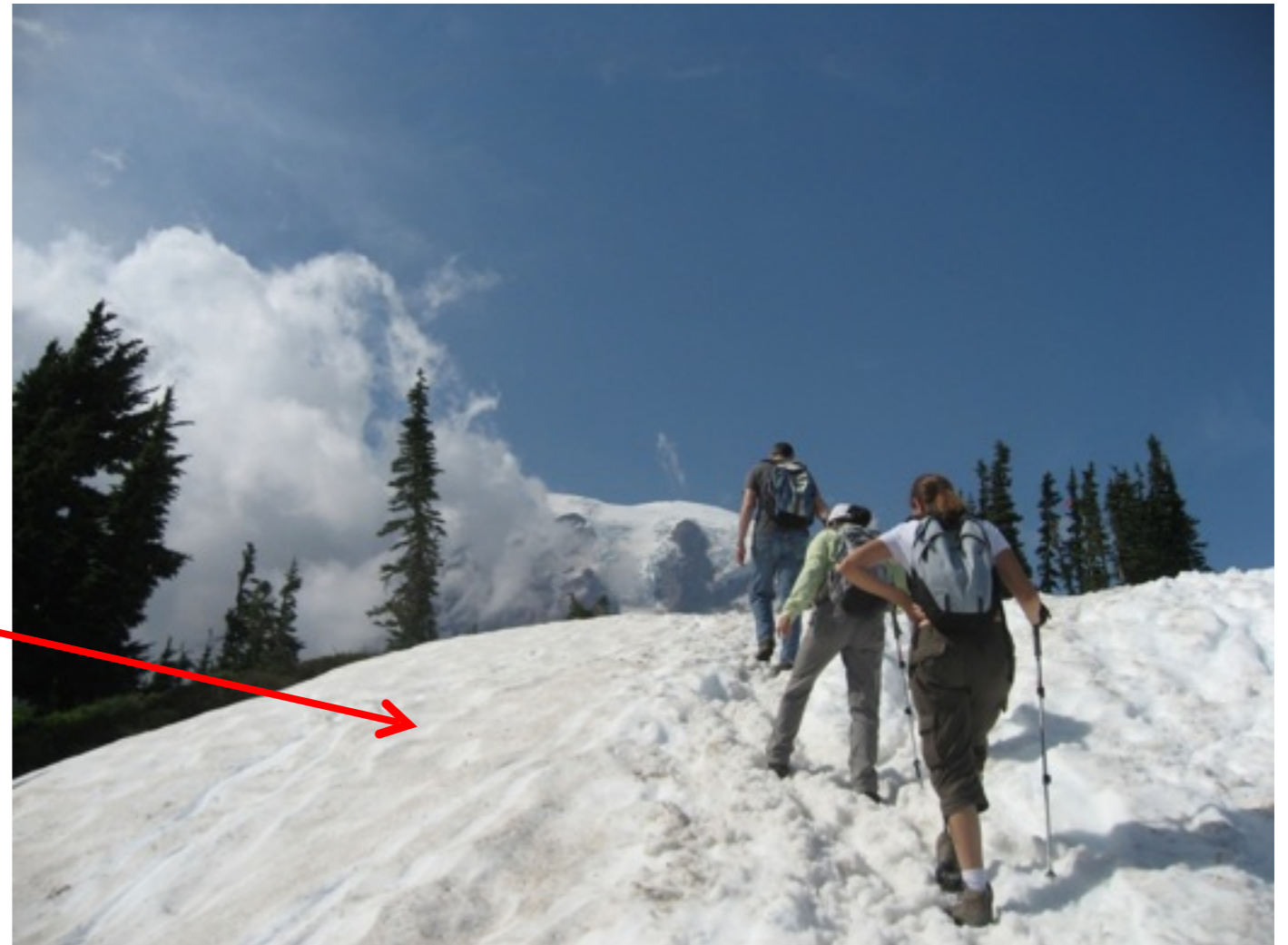
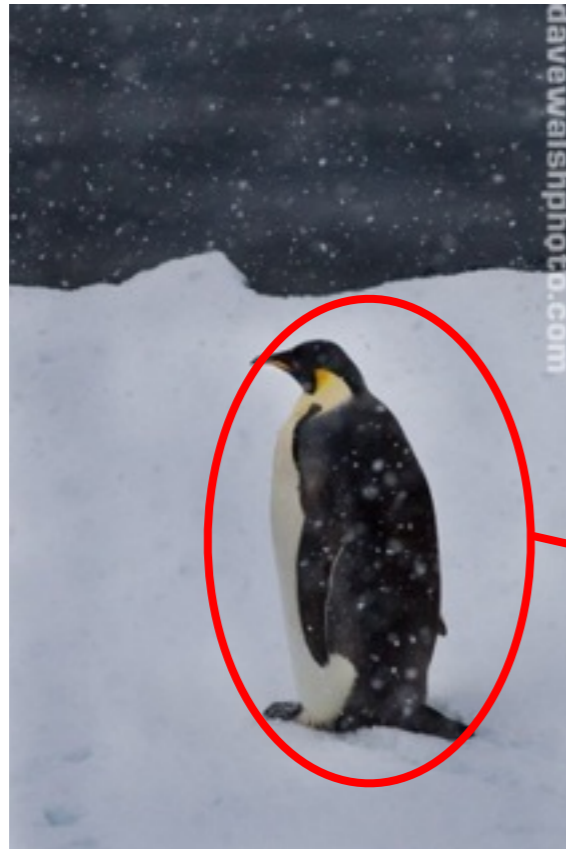
Lundi dernier...

- Comment découper un objet d'une image



Aujourd'hui

- Comment prendre l'objet découpé et l'insérer dans une nouvelle image?



Composition d'images



Dans les nouvelles...

Image
originale



Image
"améliorée"



Dans les nouvelles...

Images originales



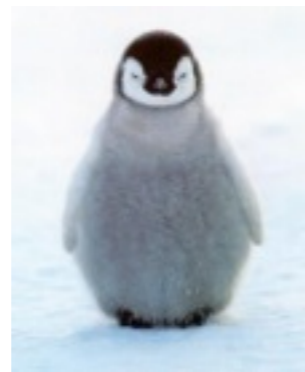
Image "améliorée"



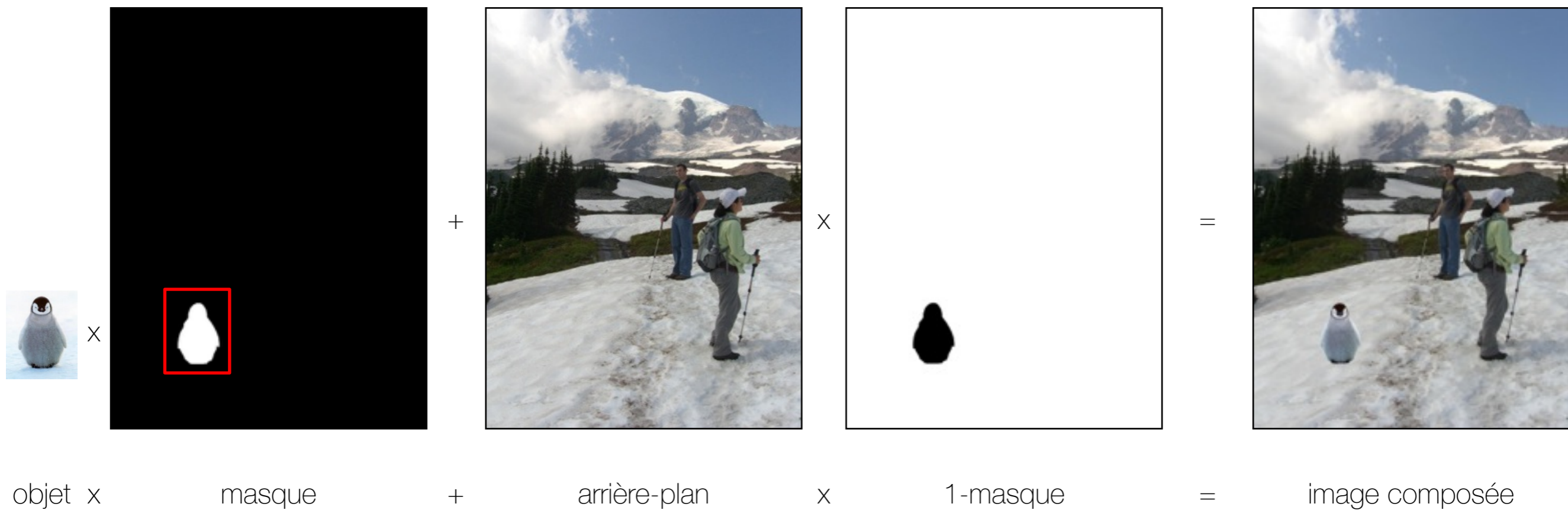
Méthode 1 : copier-coller



Méthode 1 : copier-coller



Méthode 1 : copier-coller



$$I = \alpha F + (1 - \alpha)B$$

Autre exemple



Problèmes?

- Segmentation doit être parfaite!
- Pixel peut capturer plusieurs objets:
 - Chevaucher deux objets
 - Flou
 - Mouvement
 - Transparence

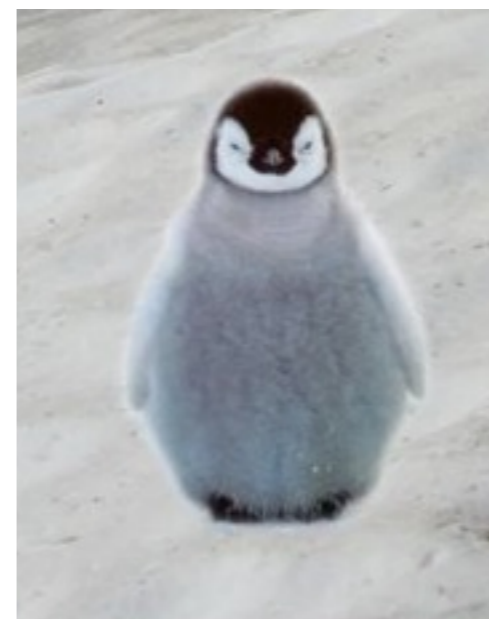
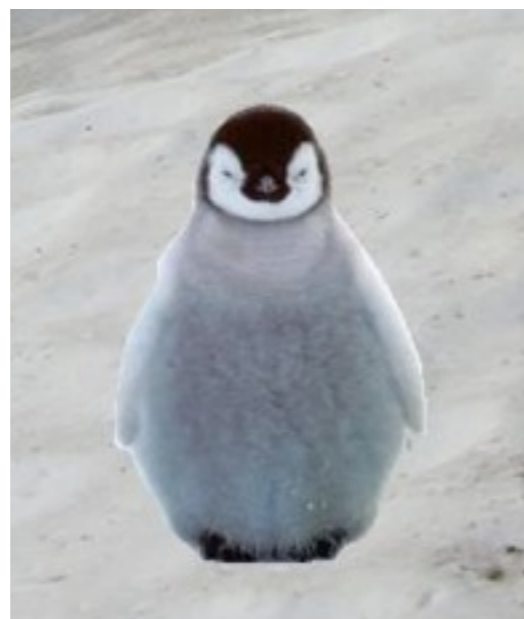


Dégradé (feathering)

- Les pixels proche de la bordure de l'objet proviennent partiellement de l'objet et de l'arrière-plan

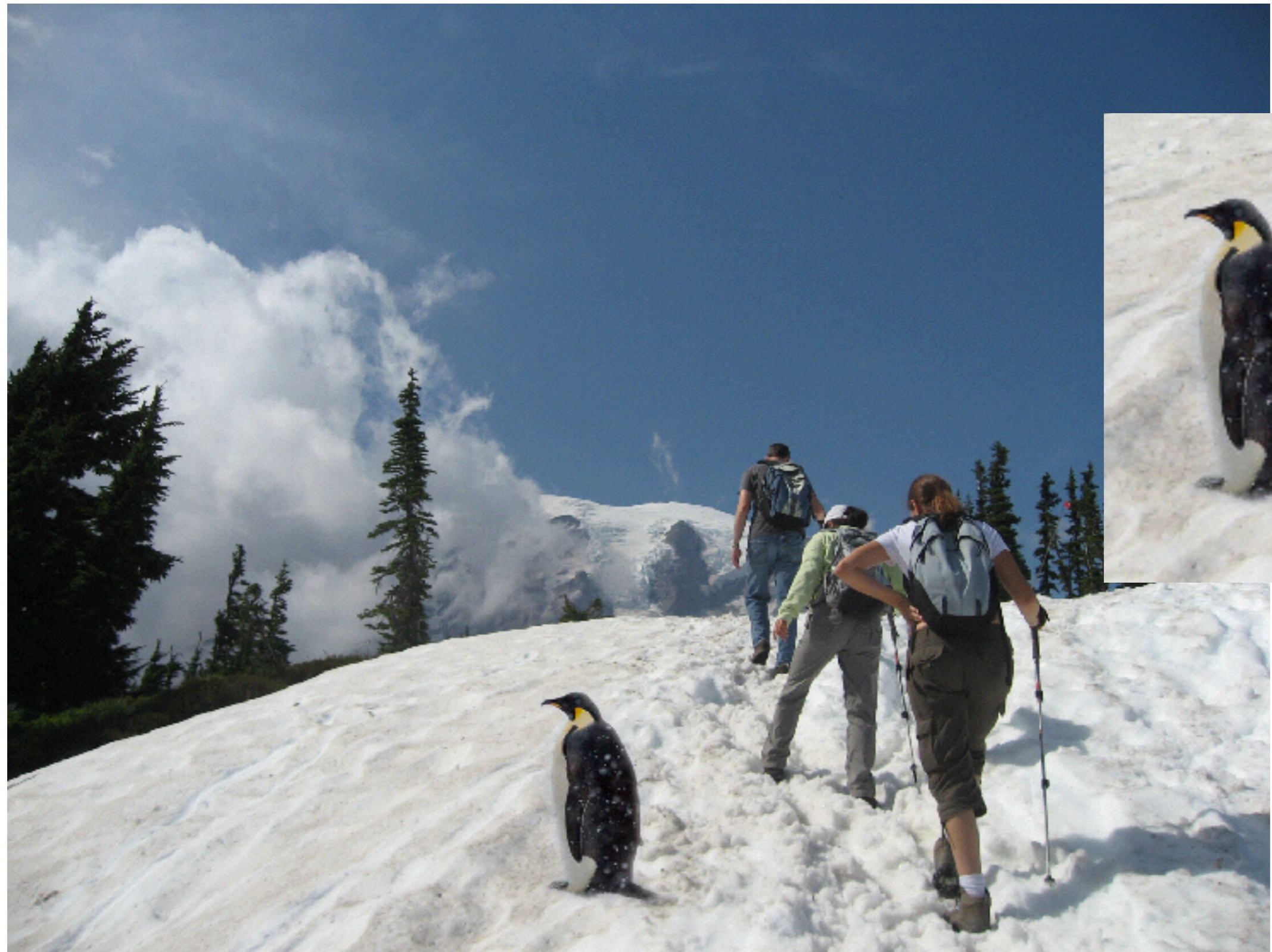


Composition avec dégradé

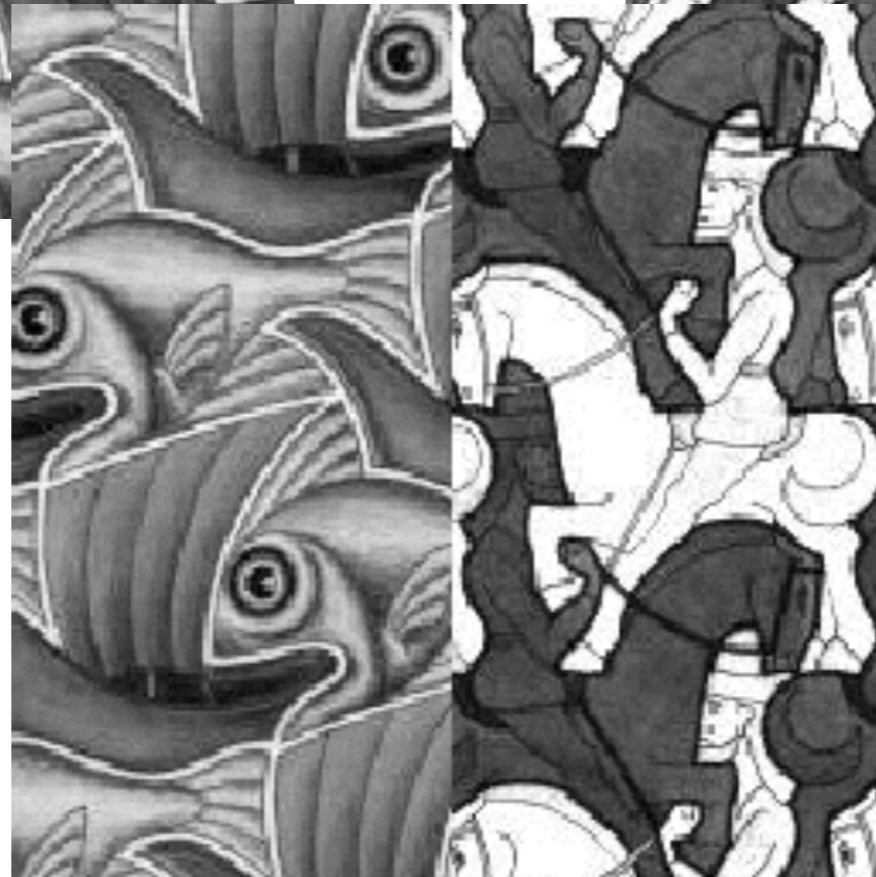


$$I = \alpha F + (1 - \alpha)B$$

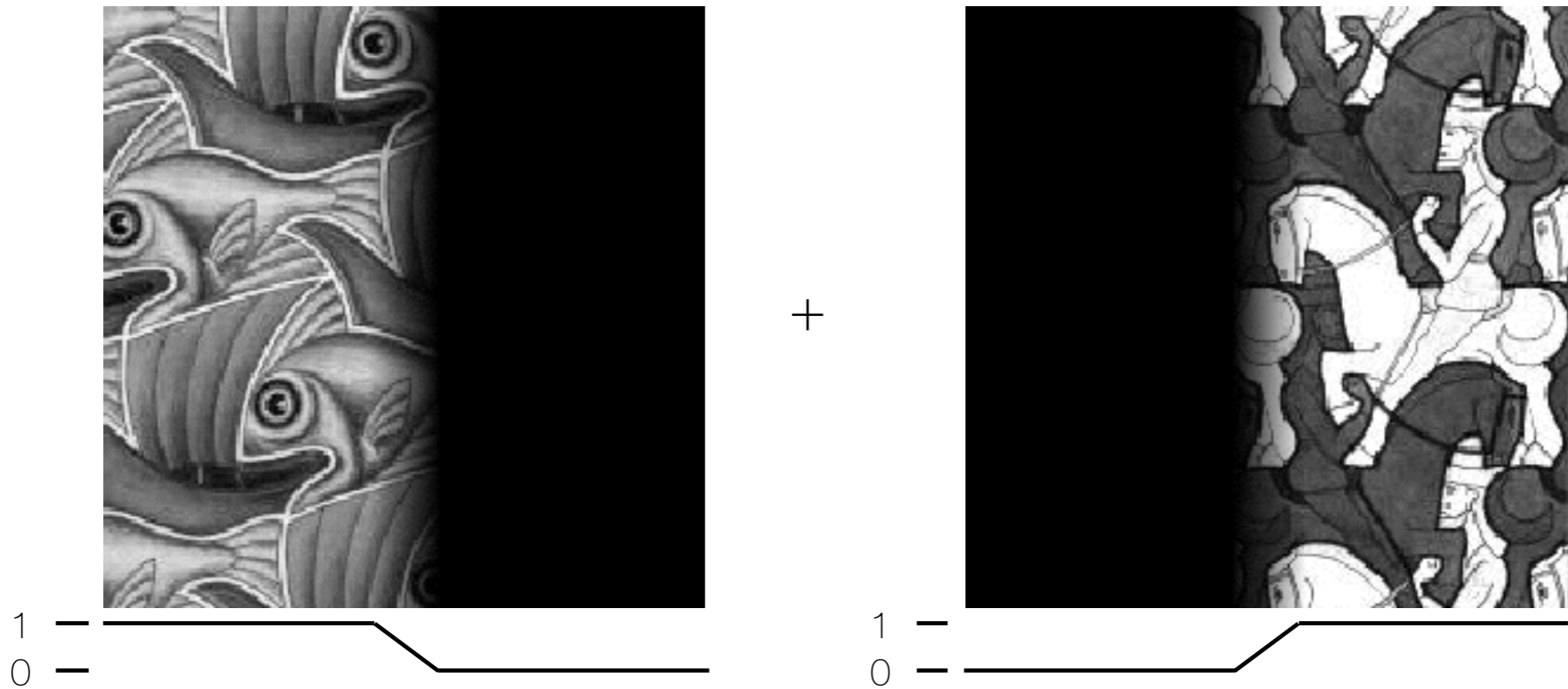
Méthode 1 : copier-coller (avec dégradé)



Niveau de dégradé?

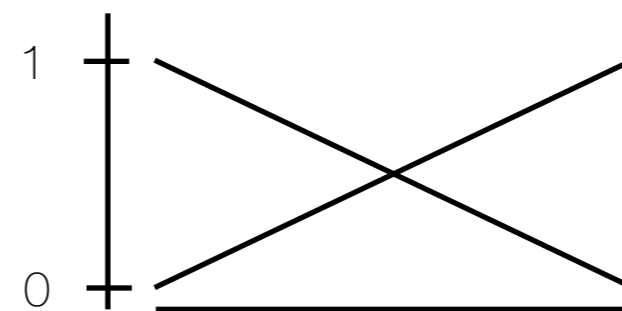
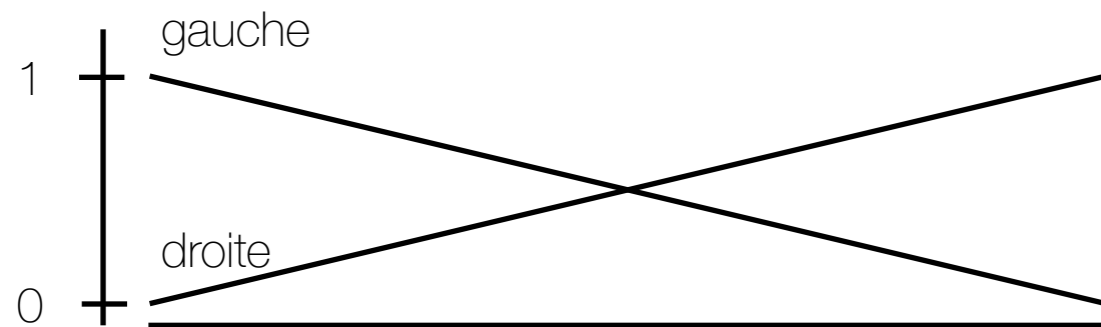
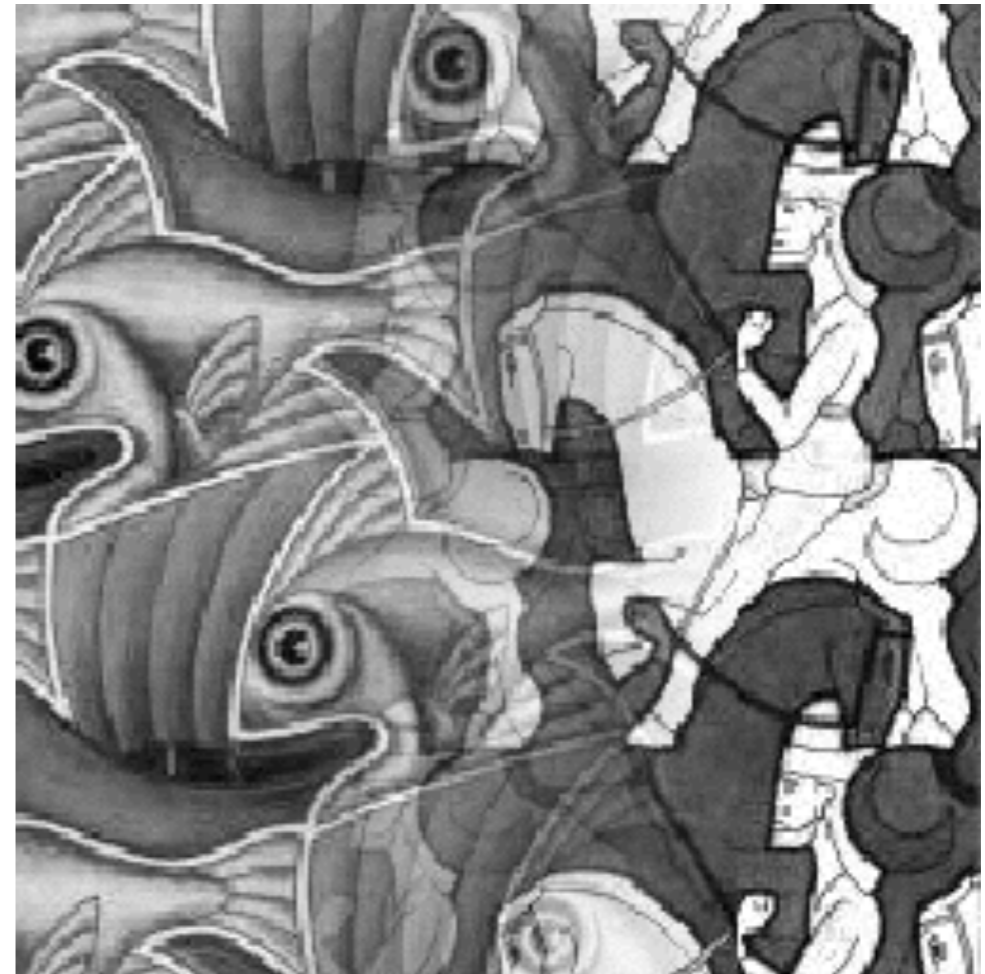
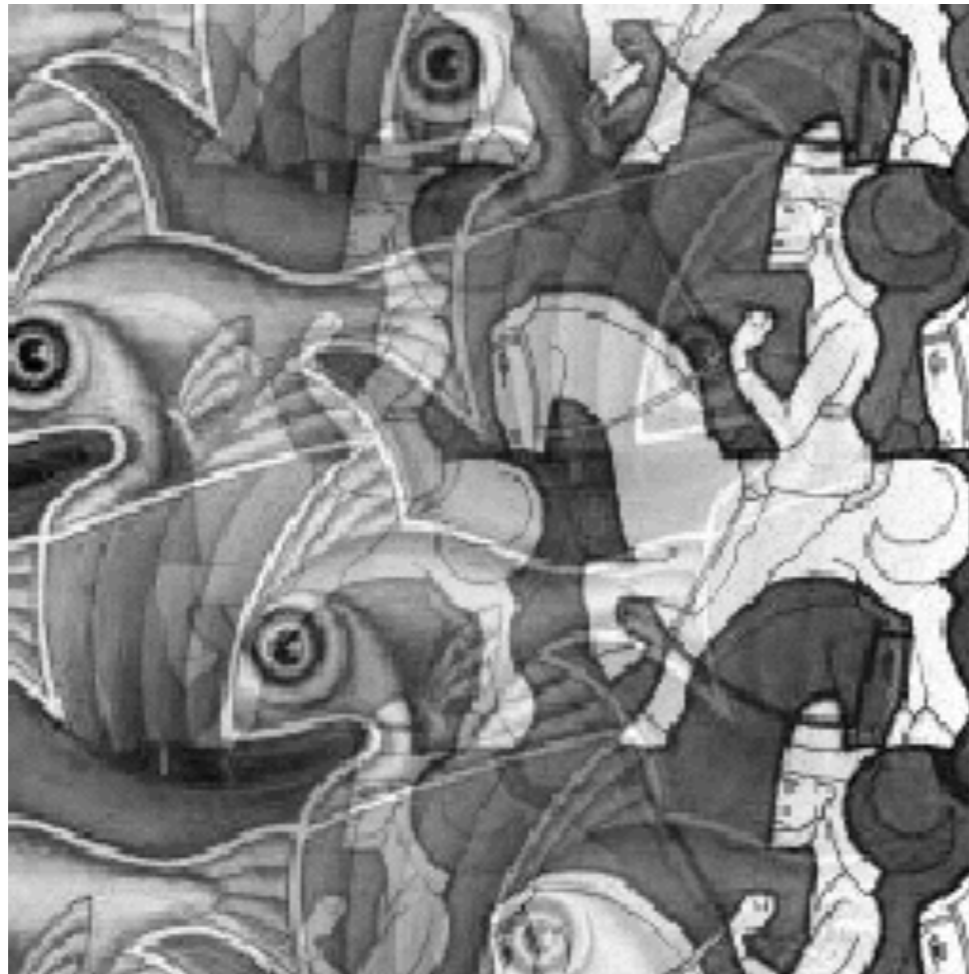


Niveau de dégradé?

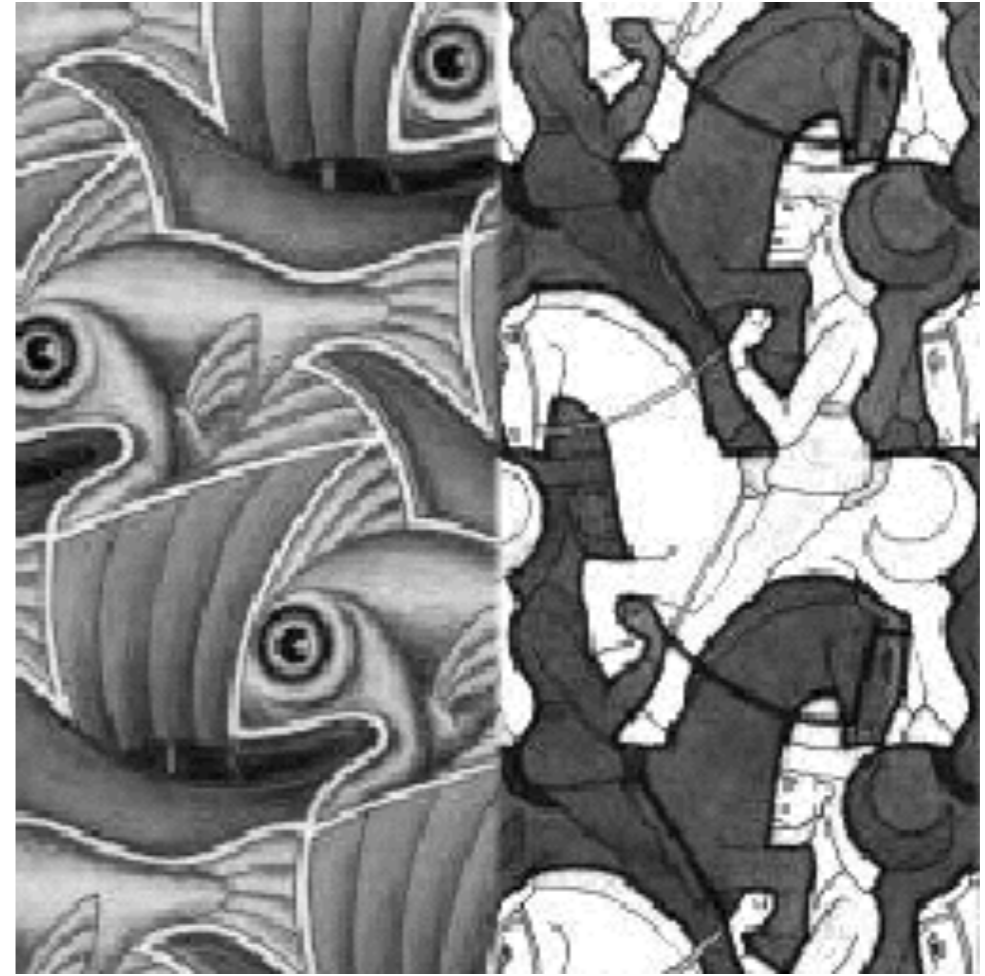
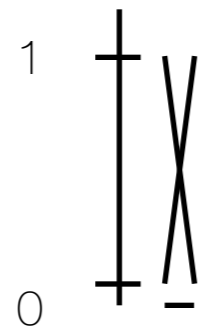
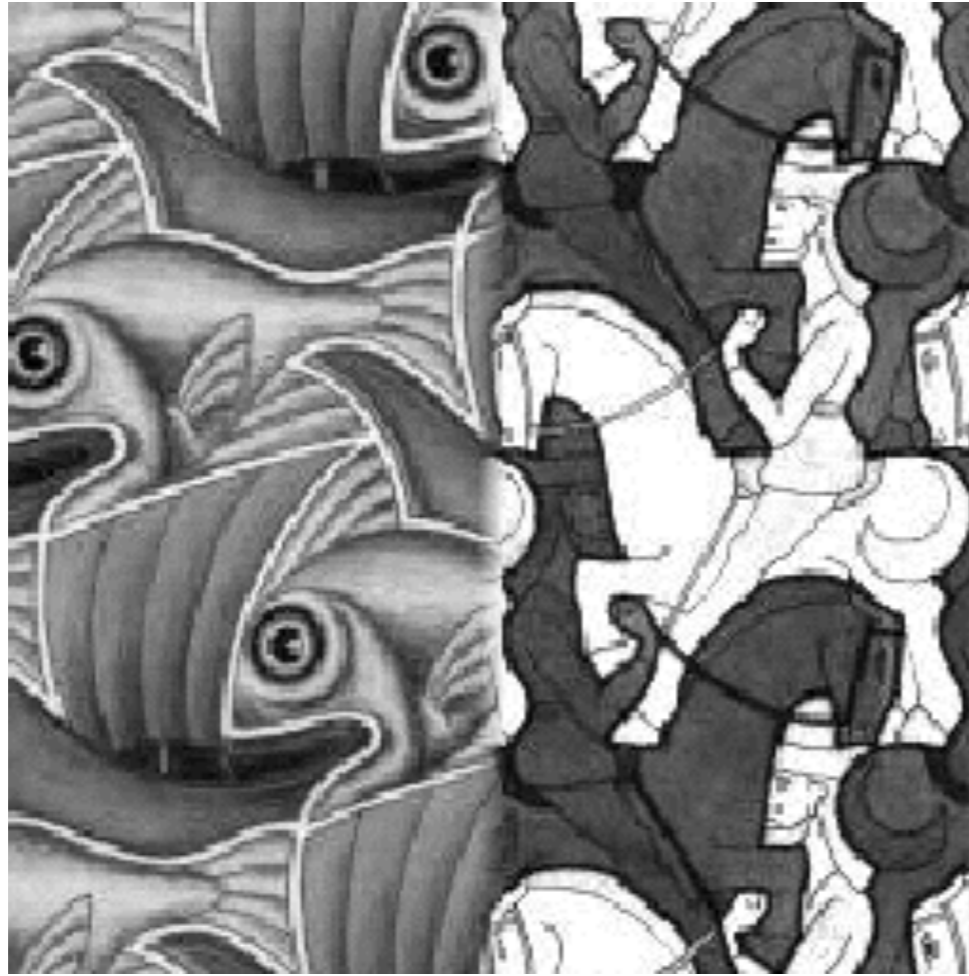


$$I = \alpha I_{gauche} + (1 - \alpha) I_{droite}$$

Taille de la fenêtre



Taille de la fenêtre



Bonne fenêtre



Fenêtre "optimale": douce transition, sans fantômes (ghosting)

Approche 2: "mélanger" les images

Image + segmentations

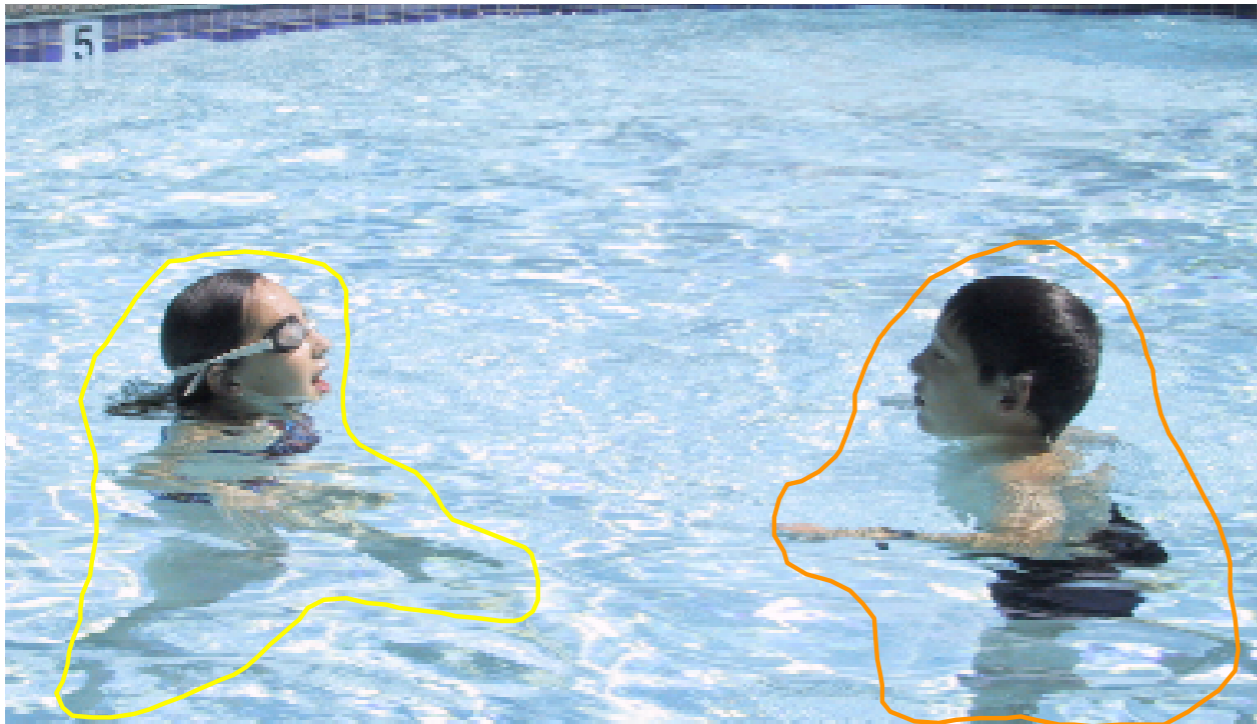


Image de destination



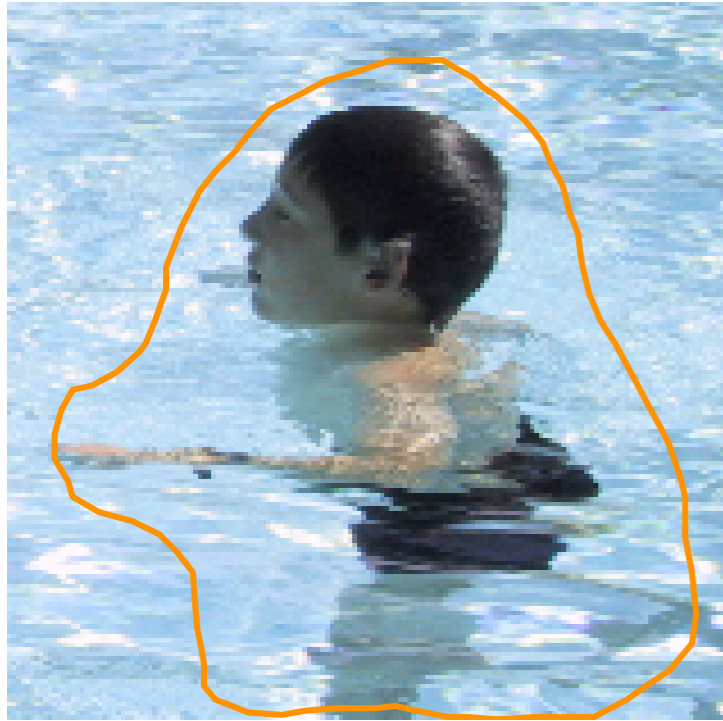
Résultat



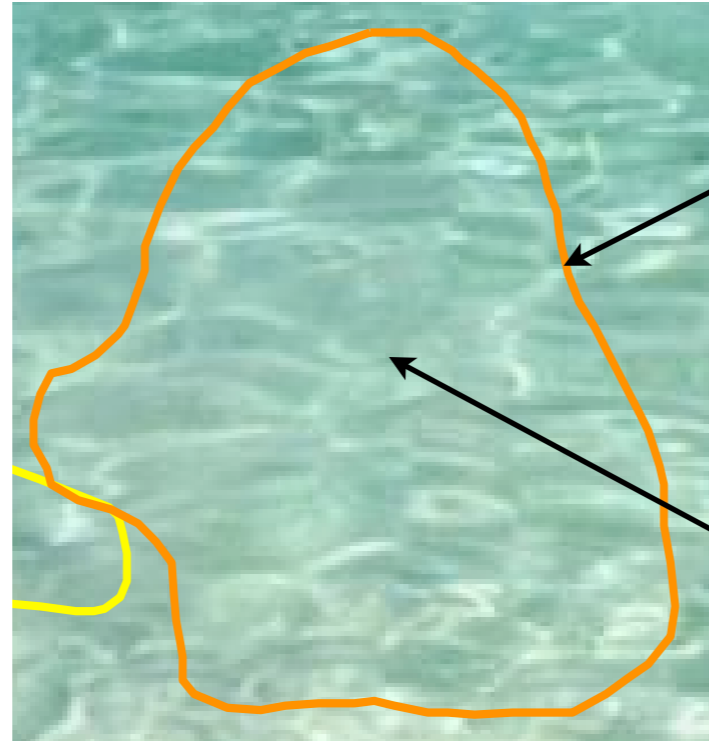
Discontinuité visible!

Idée: considérer les gradients

Source



Destination



Pour qu'il n'y ait pas de discontinuités:
couleur à la frontière ne change pas

gradient = 0!

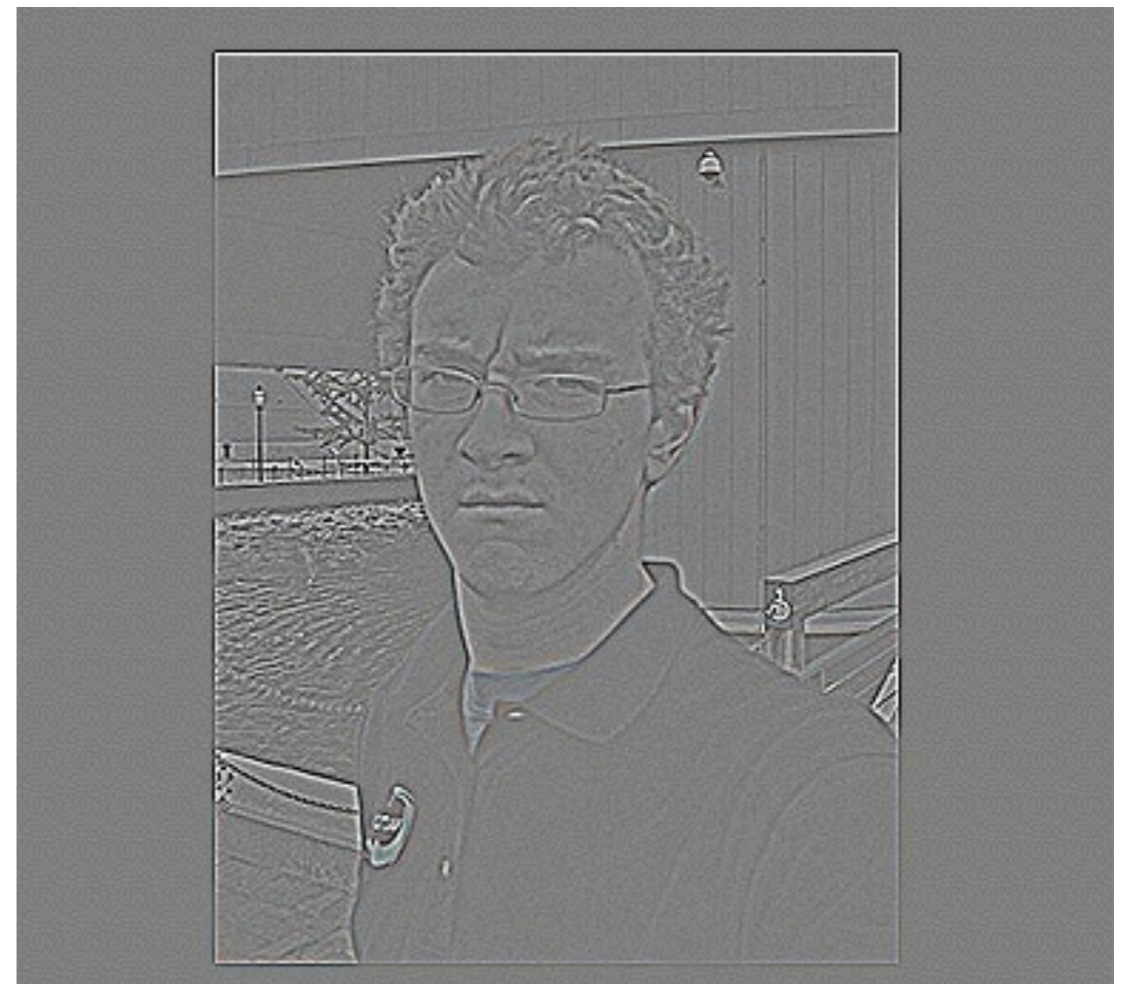
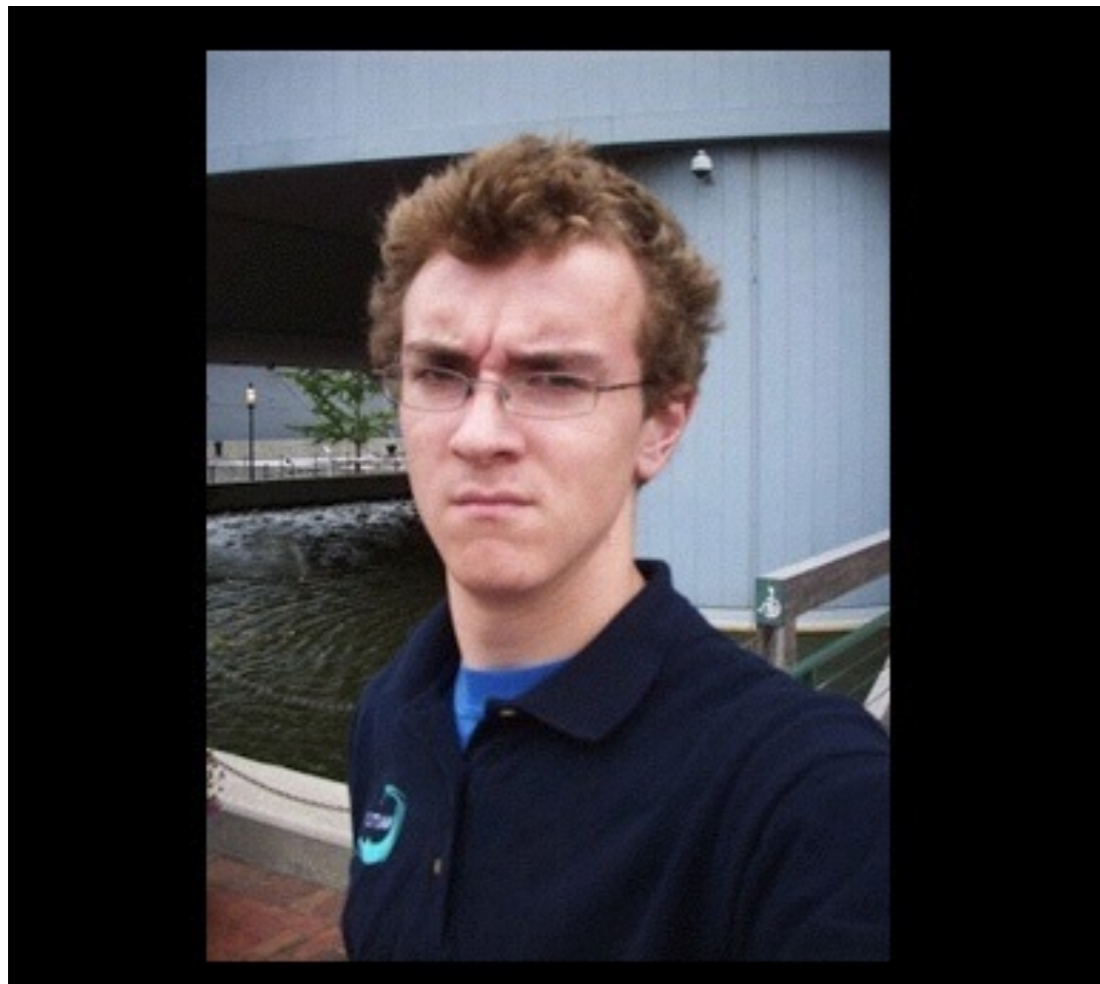
Préserver le même contenu que la source

gradient = source

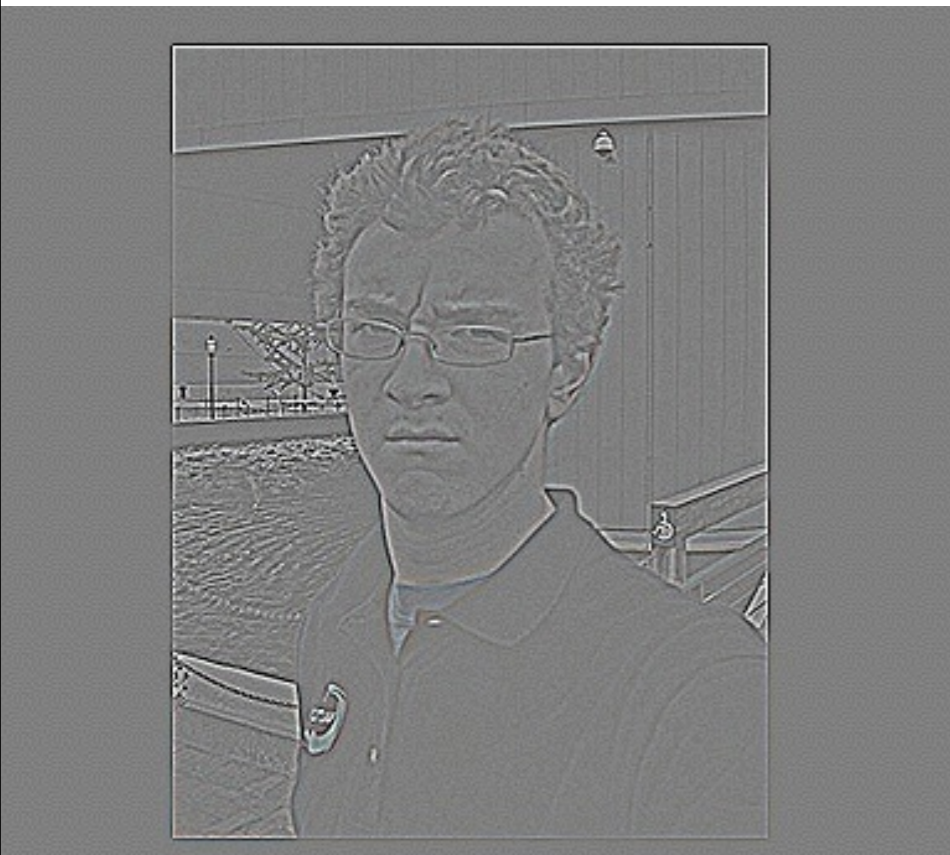
Résultat



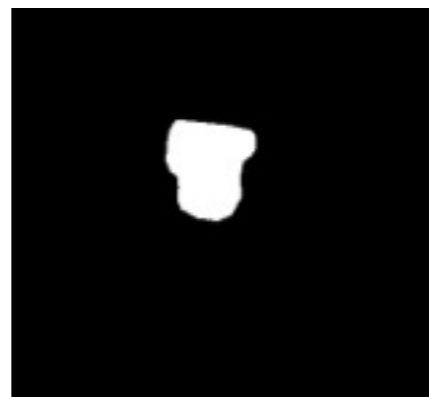
Example



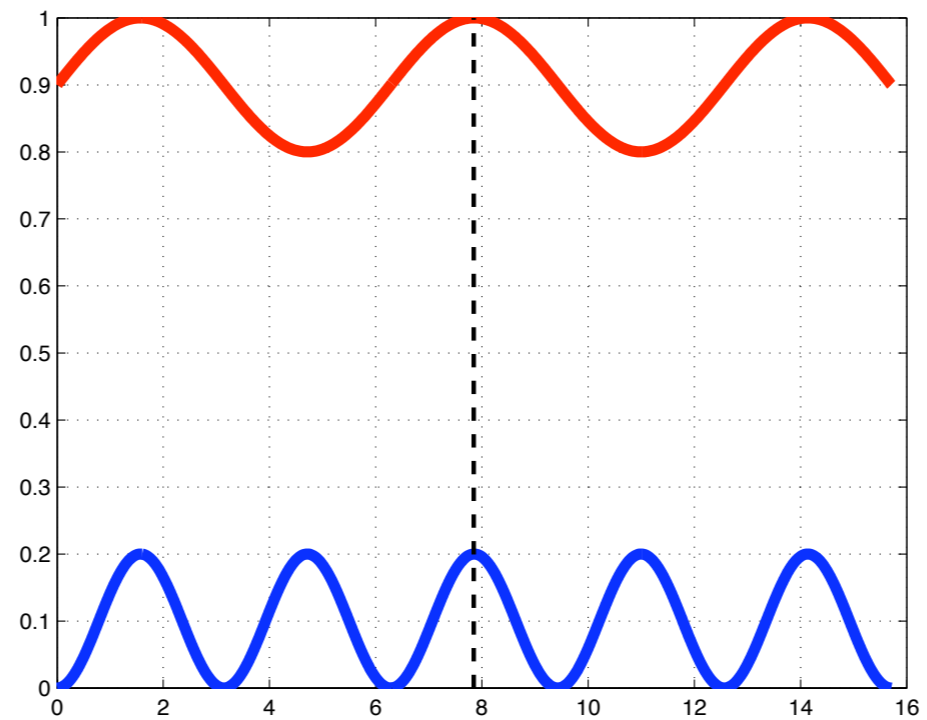
Gradients



+



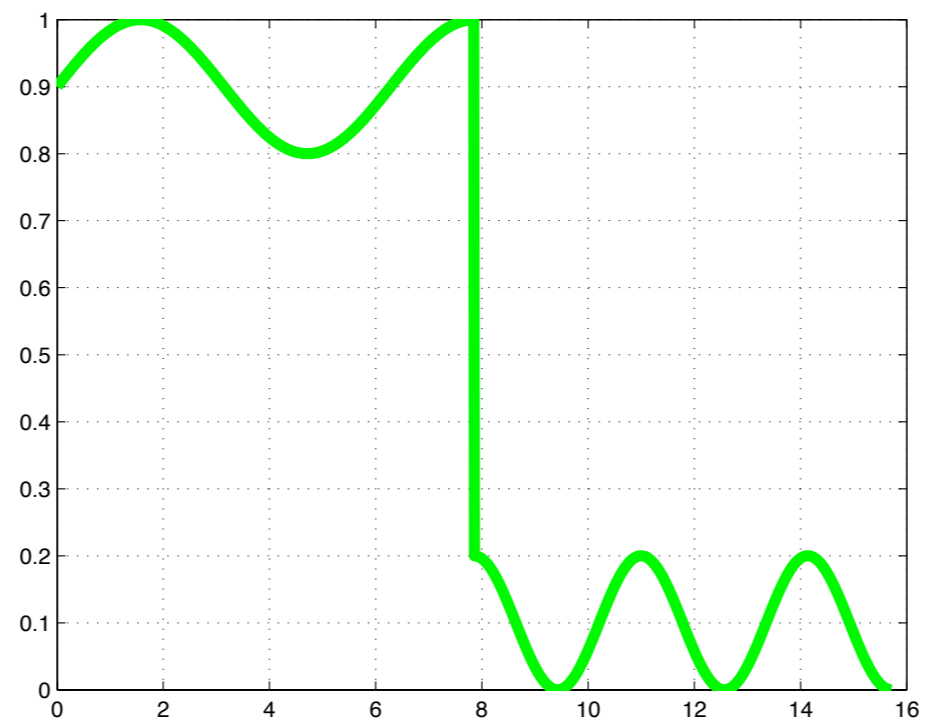
Exemple 1D



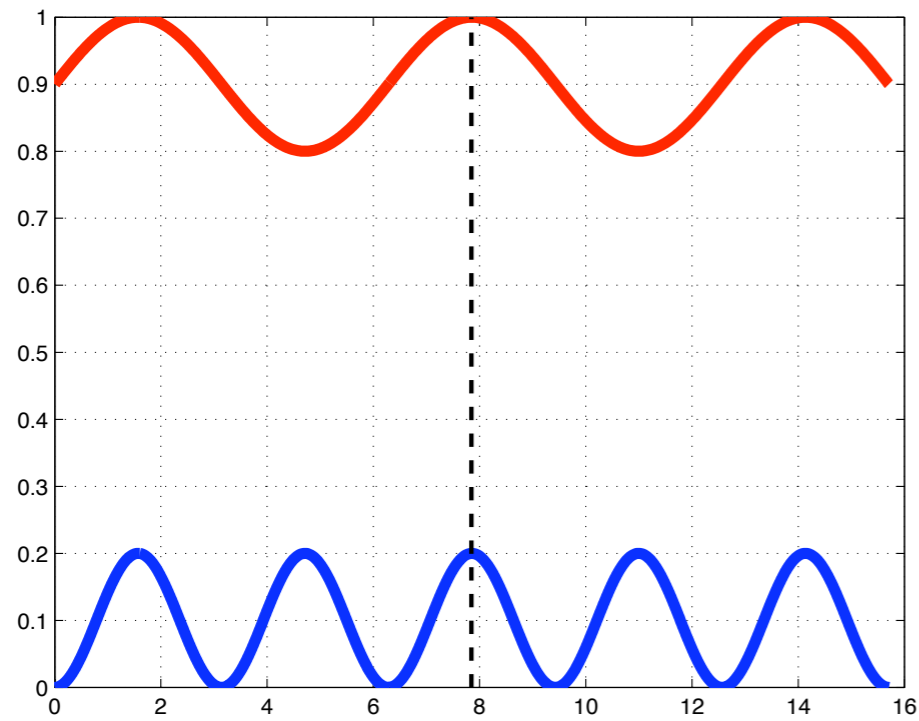
clair

sombre

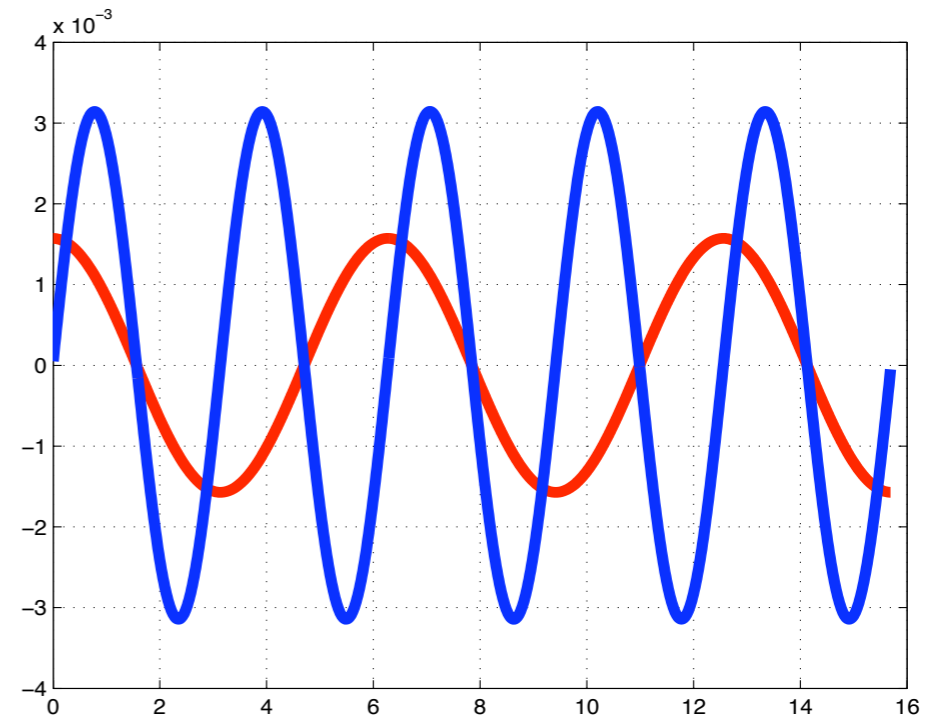
Composition



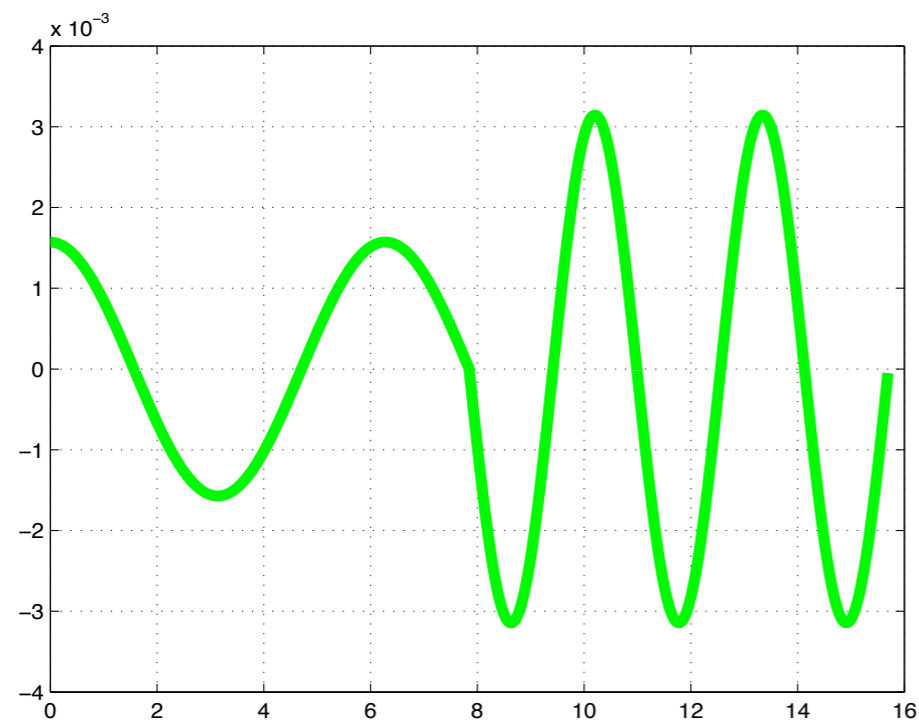
Exemple 1D



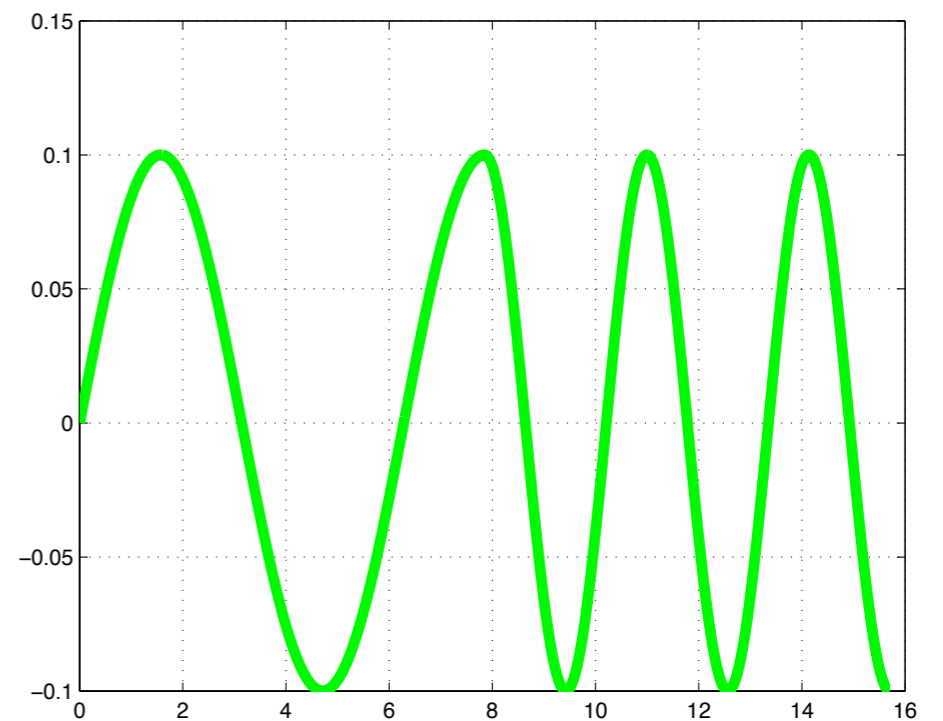
Dérivées (gradient)



Composer les gradients

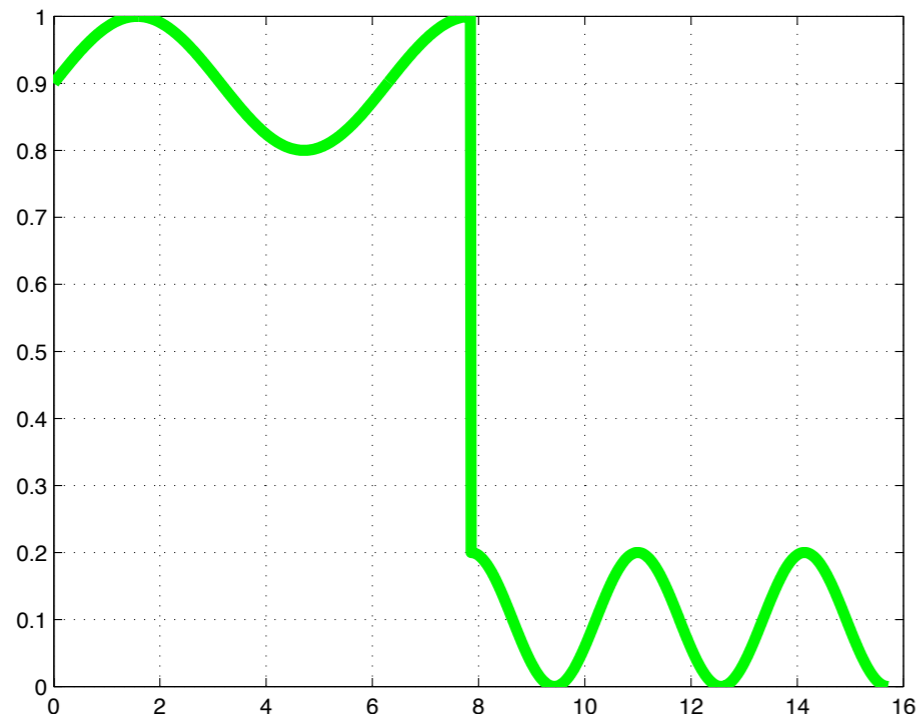


Intégration (somme)

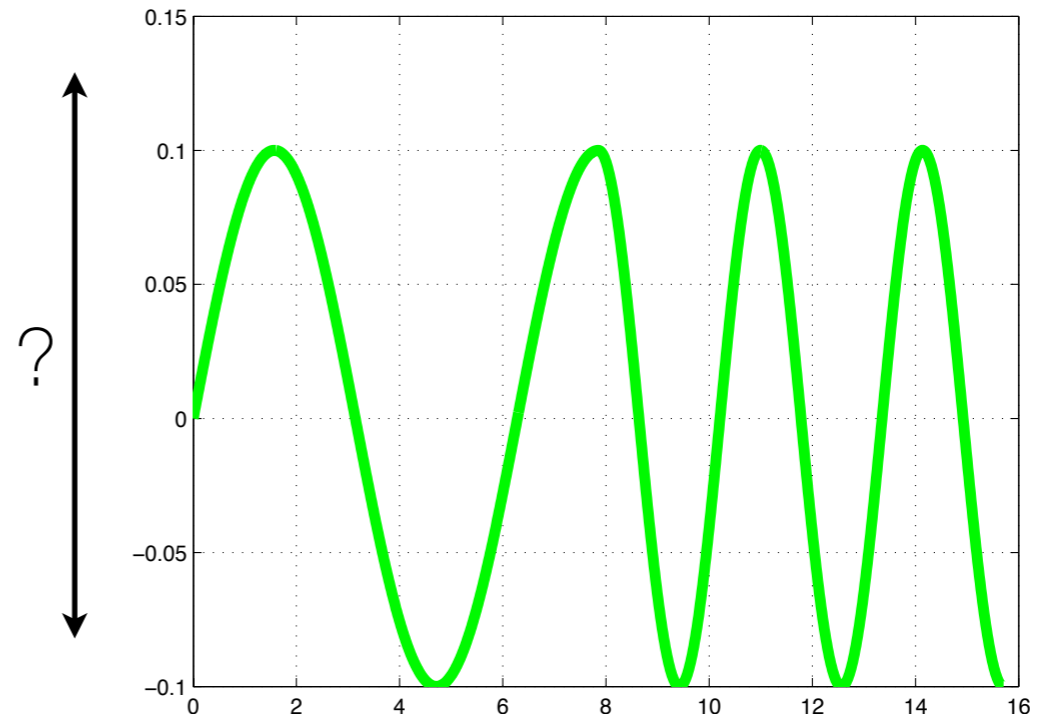


Exemple 1D

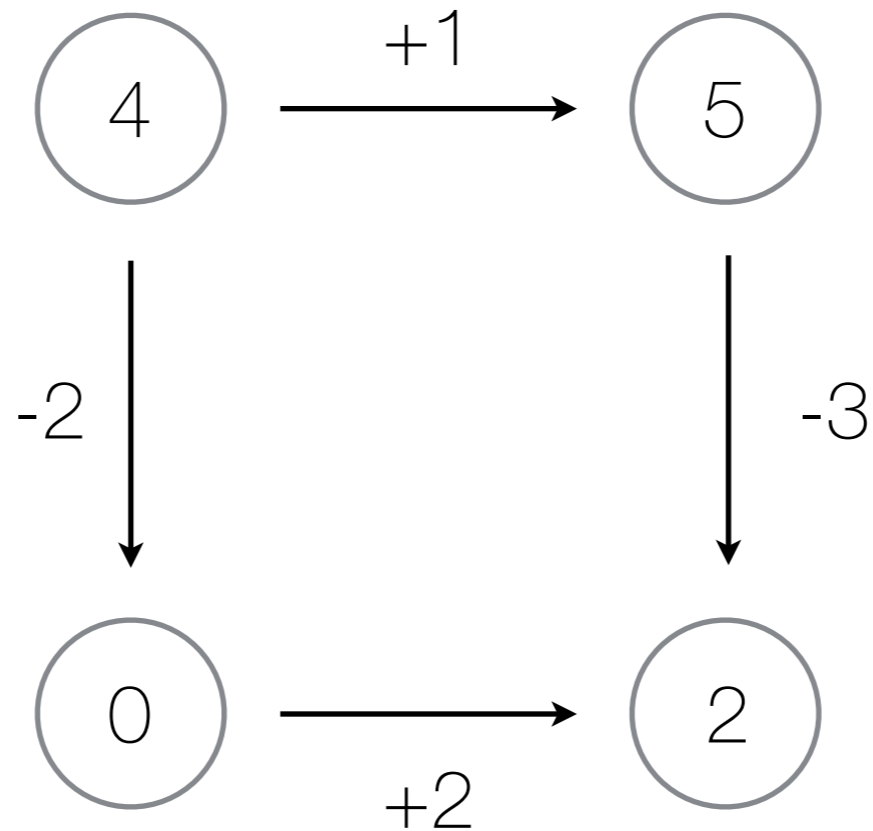
Intensité



Gradients



En 2D? Pas si facile...



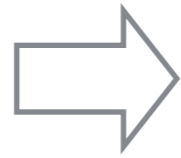
Pas intégrable: somme en boucle $\neq 0$

Malheureusement, cela arrive constamment en pratique!

Notation



I



g_x



g_y

$$g_x(x, y) = I(x + 1, y) - I(x, y)$$

$$g_y(x, y) = I(x, y + 1) - I(x, y)$$

Solution en 2D



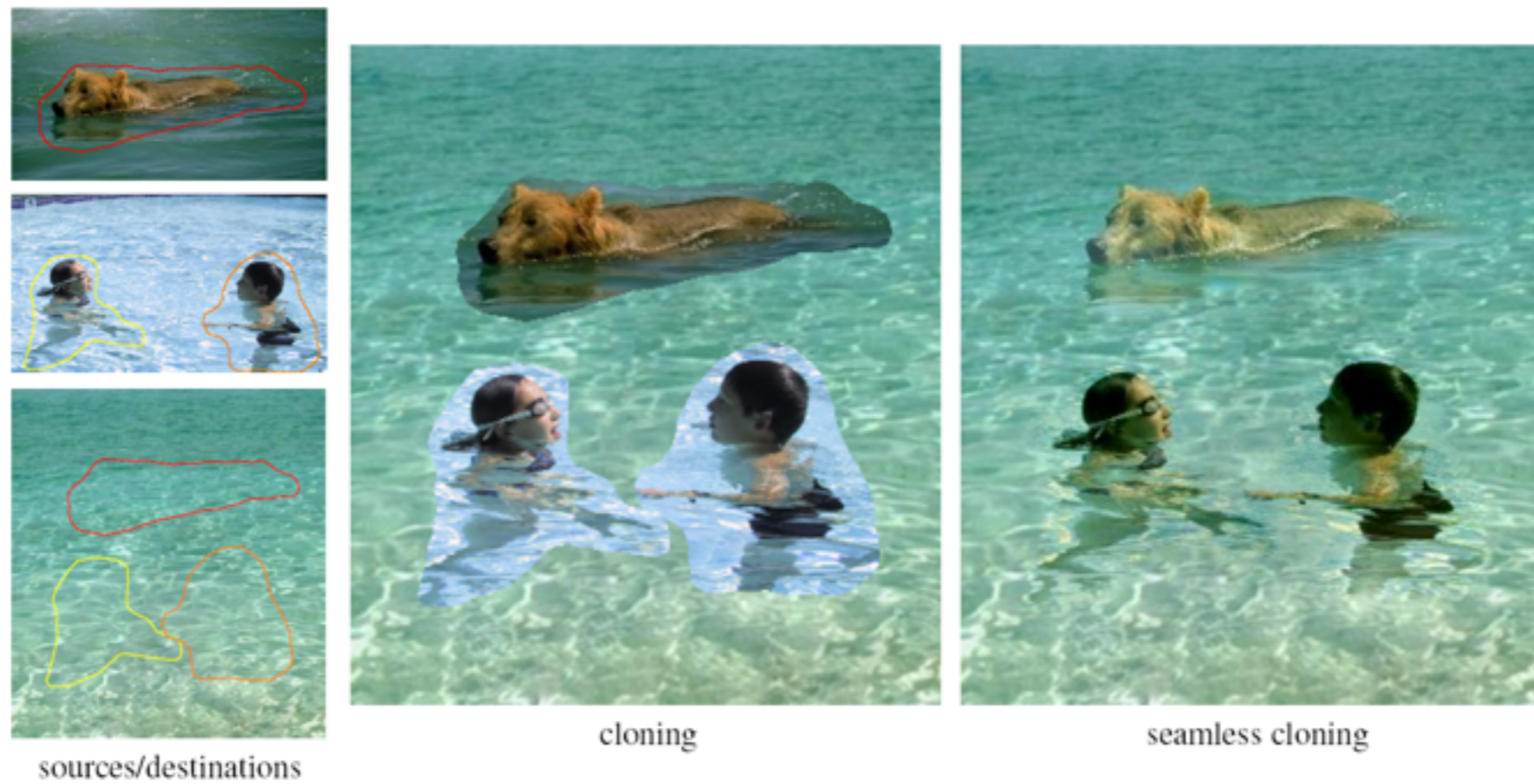
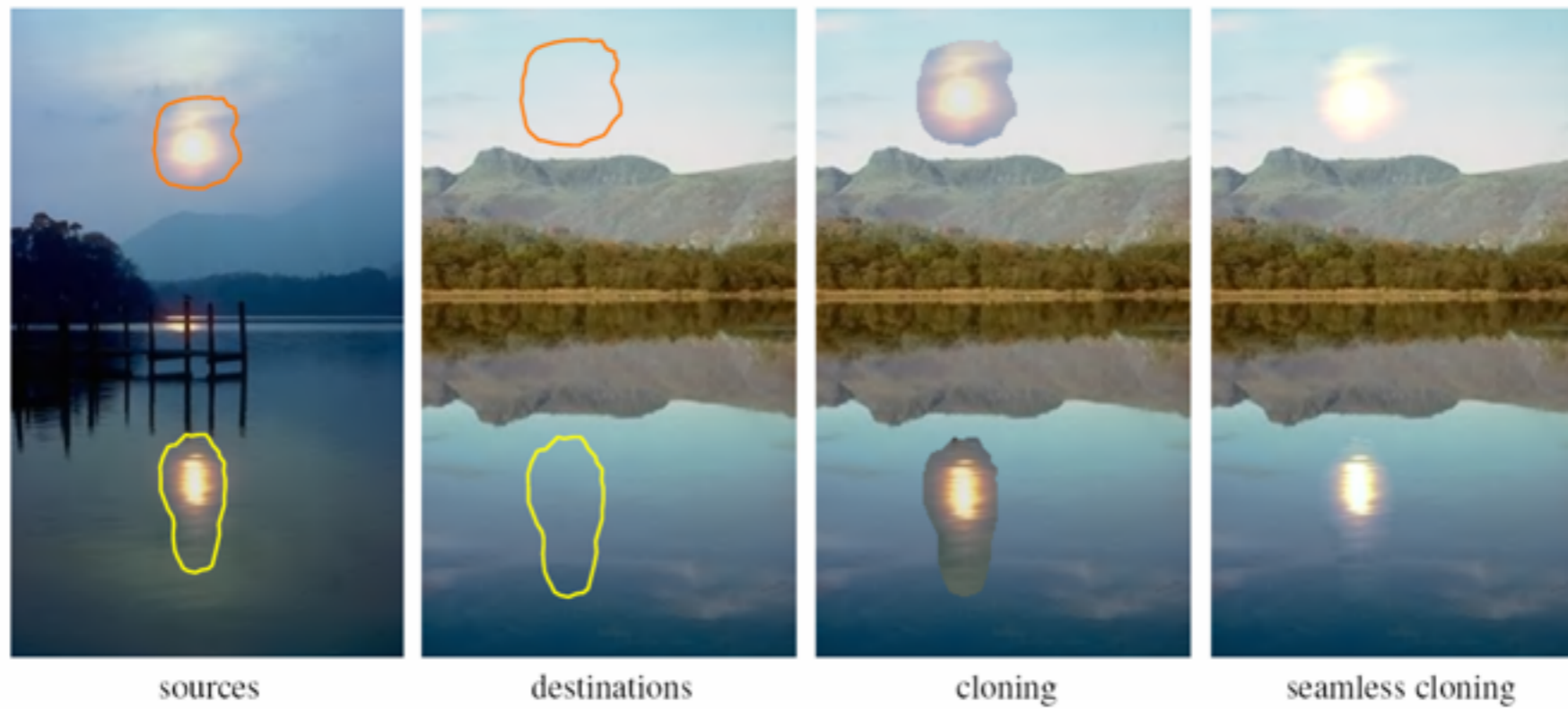
- Solution aux moindres carrés:

$$F^* = \arg \min_F \sum_x (g_x(x, y) - (F(x + 1, y) - F(x, y)))^2 + \sum_y (g_y(x, y) - (F(x, y + 1) - F(x, y)))^2$$

Solution en 2D

- Solution: équation de Poisson
- Populaire car:
 - Système d'équations linéaires
 - Peut être obtenu de façon (relativement) efficace par:
 - `\` dans matlab
 - FFT
 - Multi-grid solvers (approximate, but really fast!)

Résultats



Qu'est-ce qu'on perd?

- Couleur de l'objet
- Pixels de l'arrière-plan sont remplacés



sources/destinations



cloning



seamless cloning

Choisir les gradients

- Choisir les gradients (de l'objet ou de l'arrière-plan) selon leur magnitude



(a) color-based cutout and paste



(b) seamless cloning

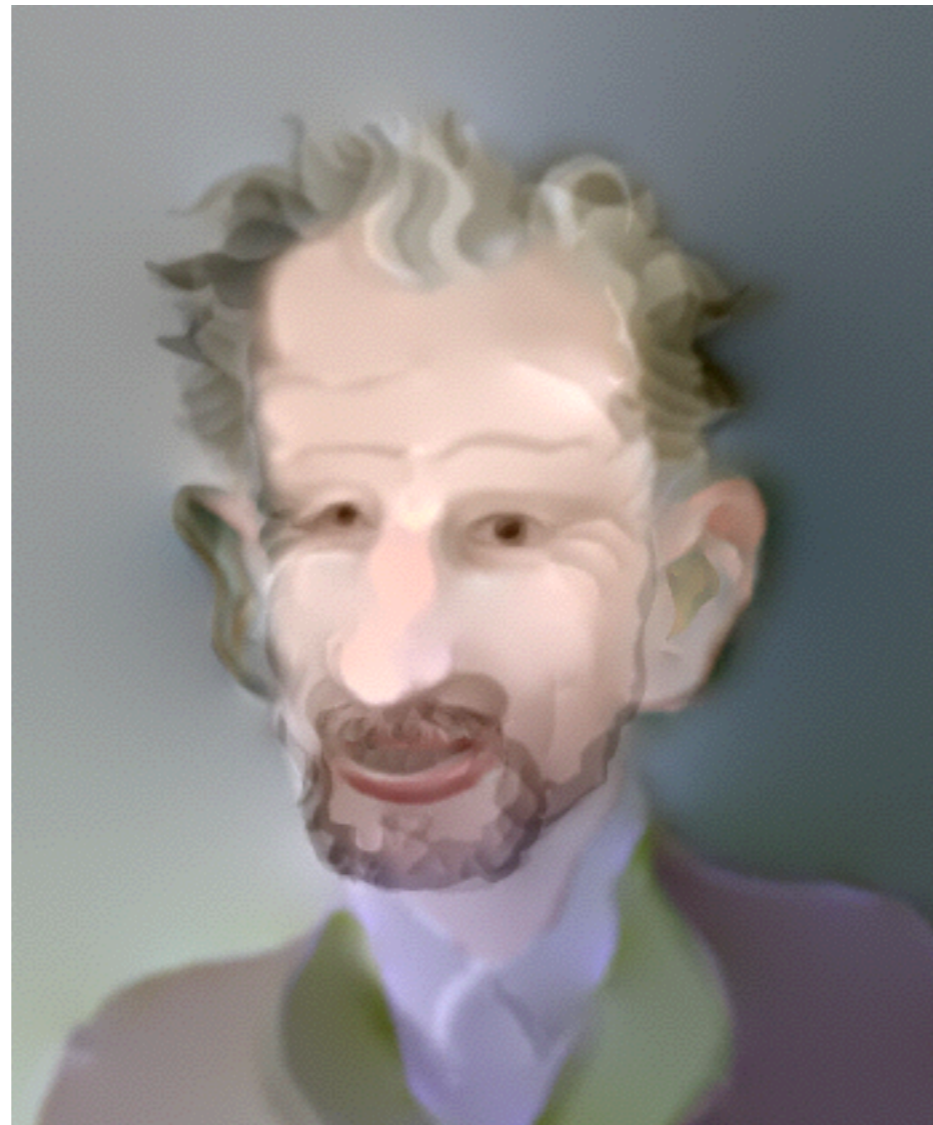


(c) seamless cloning and destination averaged



(d) mixed seamless cloning

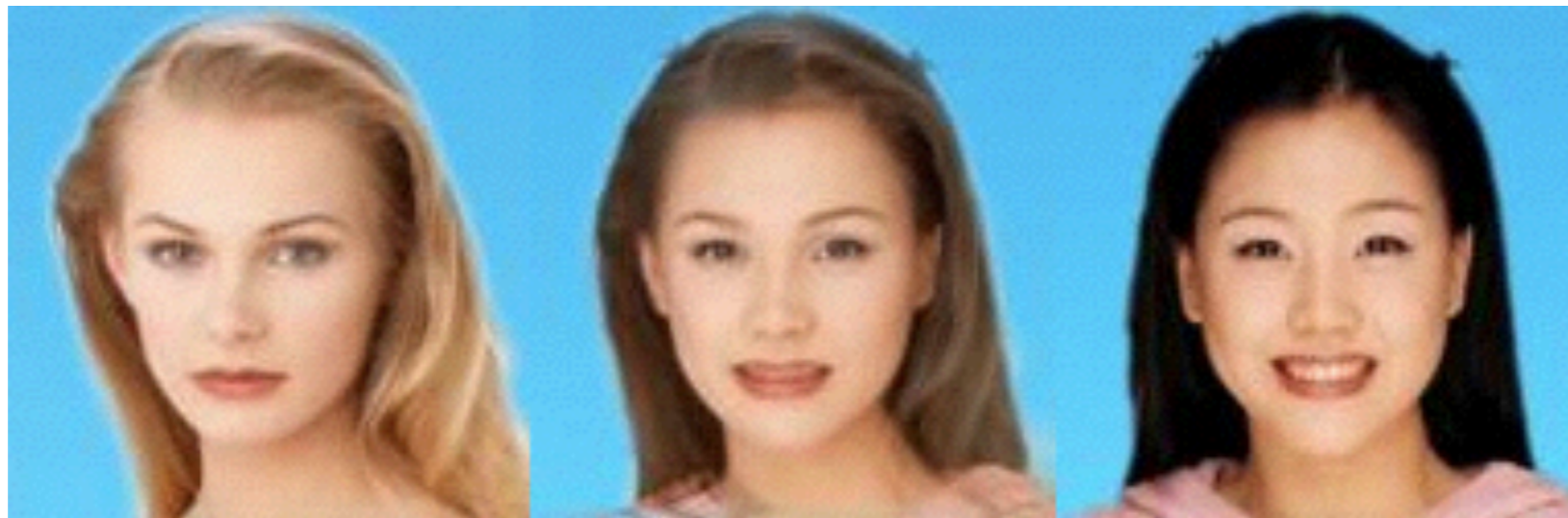
Application: “peindre” des gradients



<http://graphics.cs.cmu.edu/projects/gradient-paint/>

TP3

- Morphage de visage



- Disponible bientôt sur un site web près de chez vous
 - Dès demain, annonce à venir par courriel et sur Facebook

La semaine prochaine

- Transformées linéaires (globales et locales)
 - Translations, rotations, mise à l'échelle, homographies
- Bref, tout ce dont vous aurez besoin pour le TP3