

7. Mélange d'images

Nombre de participants : 18



GIF-4105/7105 Photographie Algorithmique
Jean-François Lalonde

Mélange d'images

Composition

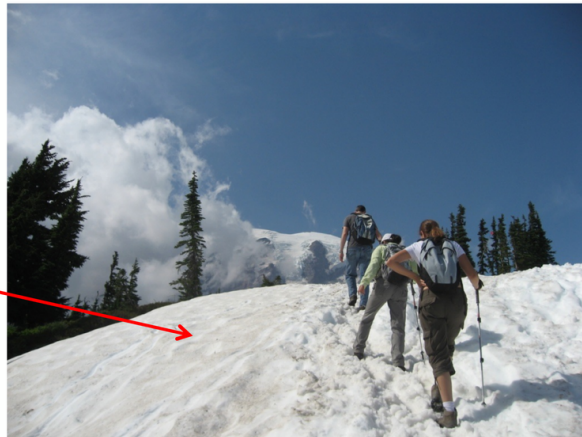
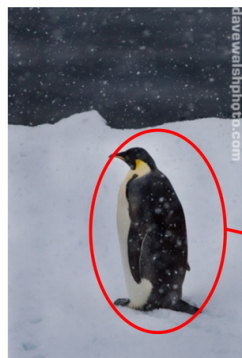


GIF-4105/7105 Photographie Algorithmique
Jean-François Lalonde

2

Objectif

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



3

Crédit : Derek Hoier

Objectif

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





1. Étant donné deux images i_1 et i_2 ainsi qu'un masque m , écrivez l'équation de composition.

10 répondants

$$-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac} / 2a$$

$$\alpha * F + (1 - \alpha) * B$$

$$i_1 * m + i_2 * (1 - m)$$

$$m * i_1 + (1 - m) * i_2$$

$$i_1 * m + i_2 * (1 - m)$$

$$i_1 * m + i_2 * (1 - m)$$

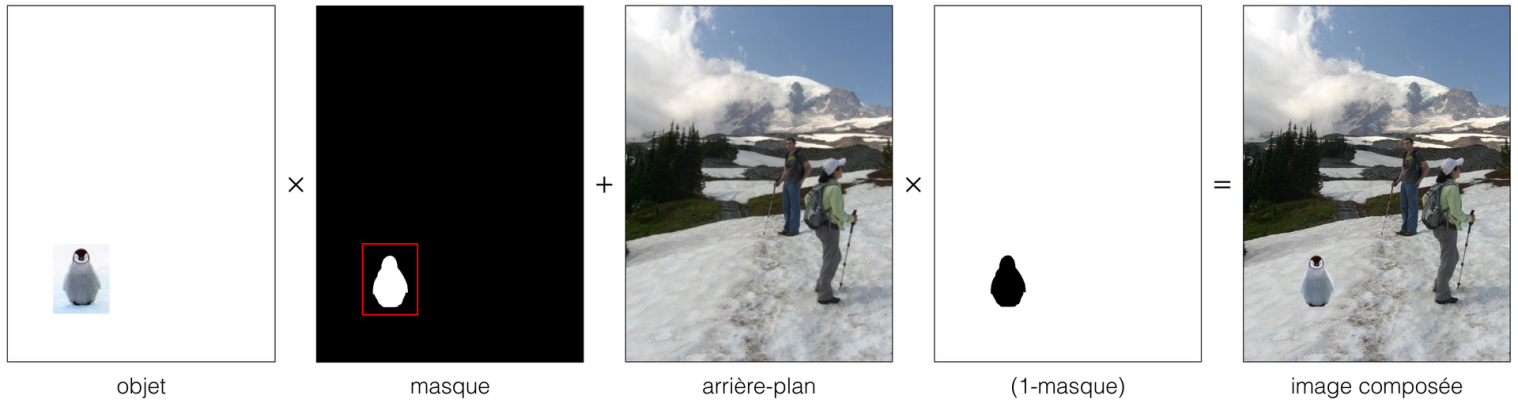
$$\alpha f_1 + (1 - \alpha) f_2$$

$$m * i_1 + (1 - m) * i_2$$

$$i_1 * m + i_2 * (1 - m)$$

$$m * i_1 + (1 - m) * i_2$$

Composition simple : copier-coller



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

5

Crédit : Derek Hoiern



Vrai ou faux : effectuer une composition avec dégradé
2. modifie l'équation de composition car il faut tenir compte du dégradé du masque.

6 bonnes réponses
sur 9 répondants

Vrai

33%

3 votes

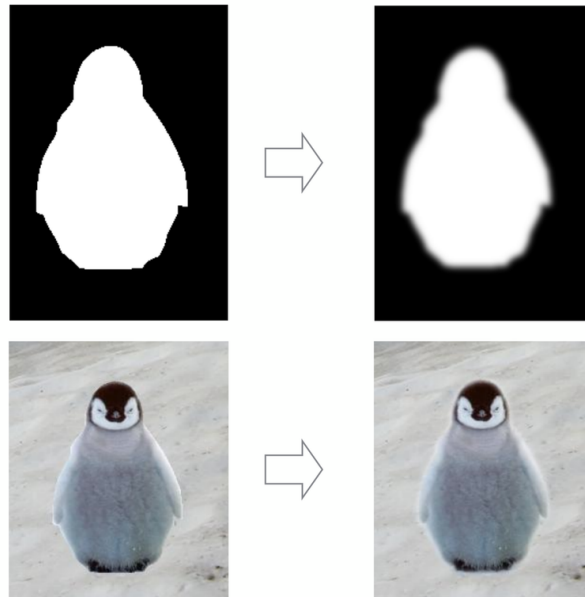


Faux

67%

6 votes

Composition avec dégradé



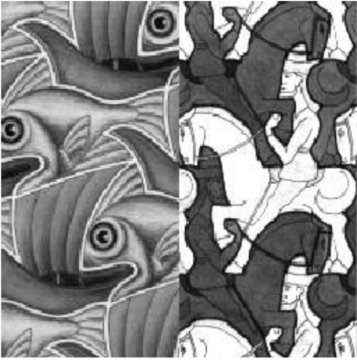
$$I = \alpha F + (1 - \alpha)B$$

Mélange d'images Pyramides Laplaciennes



Quel niveau de dégradé?

1



Dégradé rapide

Aucun fantôme
(*ghosting*)

Dégradé équivaut aux
variations les plus
rapides dans l'image

Dégradé lent

Aucune discontinuité

Dégradé équivaut aux
variations les plus
lentes dans l'image

100

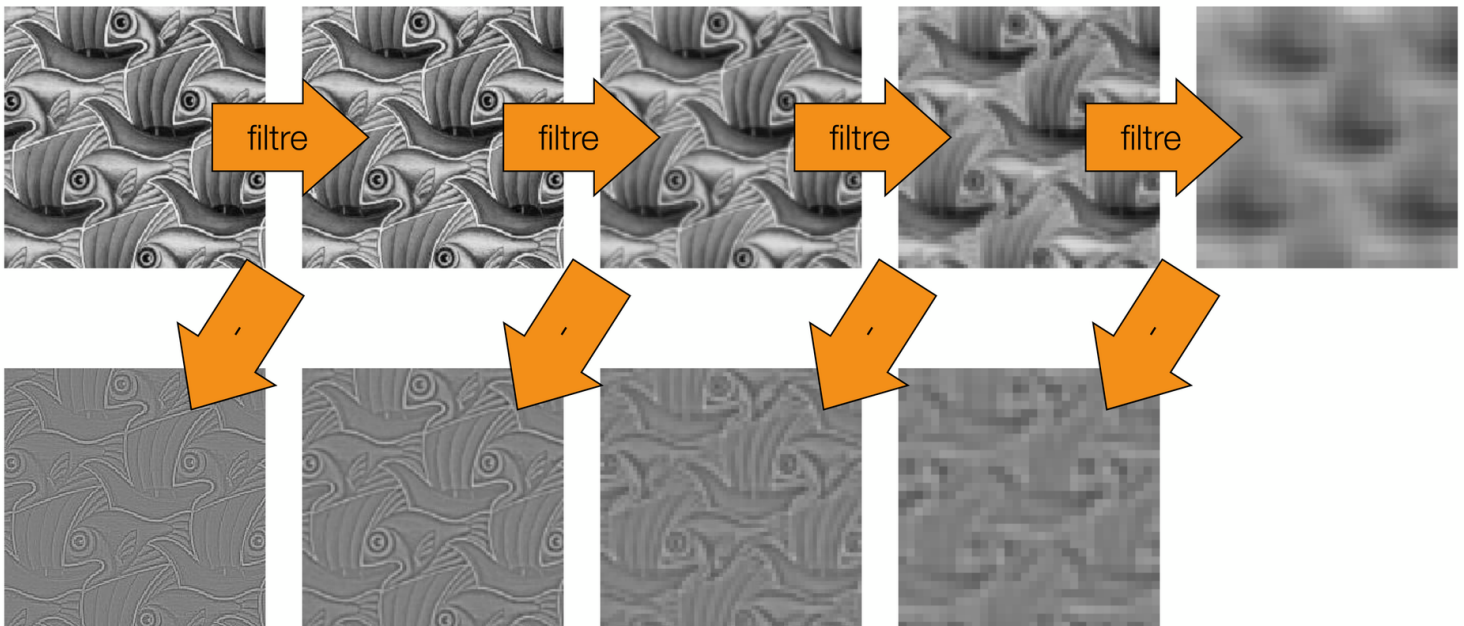


Idée : ajuster le dégradé pour chaque type de variation dans l'image.

Variation = contenu fréquentiel!

8

Décomposition en « bandes de fréquences »



9

Pile Laplacienne!



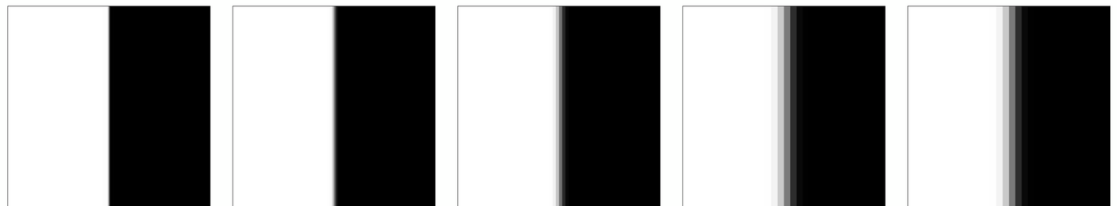
10

Mélange par pile Laplacienne : récapitulation

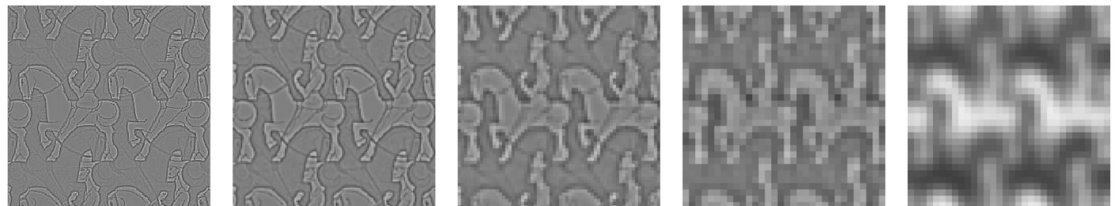
1. Construire la pile laplacienne de l'image 1



3. Construire la pile gaussienne du masque



2. Construire la pile laplacienne de l'image 2



11



Vrai ou faux : effectuer la composition de deux piles

3. laplaciennes modifie l'équation de composition car il faut tenir compte des fréquences différentes.

10 bonnes réponses

sur 10 répondants

Vrai

0%

0 votes



Faux

100%

10 votes

Mélange par pile Laplacienne : récapitulation

4. Composer les piles





4. Comment peut-on reconstruire l'image à partir de sa pile laplacienne ?

10 répondants

en additionnant

Somme de la pile et du masque

Addition

on les recompile en sens inverse ou quelque chose du genre

Addition des éléments de la pile

on somme tout

somme des différents niveaux

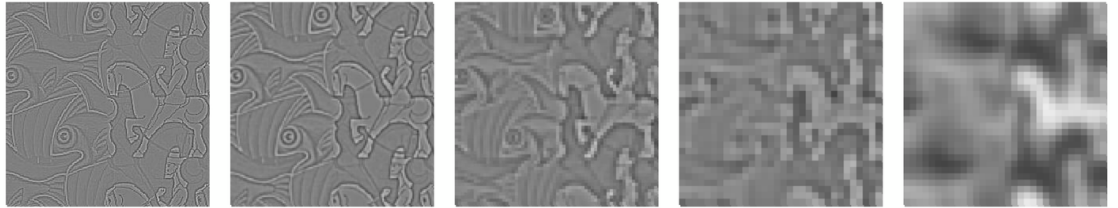
somme des niveaux de la pile

Addition

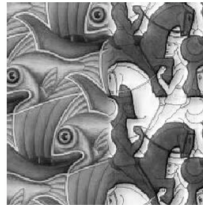
somme

Mélange par pile Laplacienne : récapitulation

4. Composer les piles



5. Reconstituer l'image



13

Mélange d'images Intégration de gradients



GIF-4105/7105 Photographie Algorithmique
Jean-François Lalonde

14



5. Identifiez tous les énoncés qui se rapportent à la composition dans le domaine des gradients.

0 bonne réponse
sur 14 répondants

Cette technique utilise l'équation de composition habituelle.



7 votes



On impose que les gradients soient à 0 à la bordure de la région à insérer.



6 votes

On impose que les gradients à l'intérieur de la région soient 0.



0 votes



On impose que les gradients à l'intérieur de la région soient ceux de l'image à insérer.



7 votes

Cette technique nécessite une pyramide.



2 votes



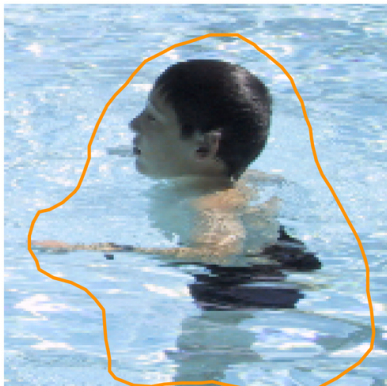
Cette technique nécessite de résoudre un système d'équations linéaires.



10 votes

Idée : imposer des contraintes sur les gradients de l'image

Source



Destination



Discontinuité :

La **variation** d'intensité de part et d'autre de la bordure

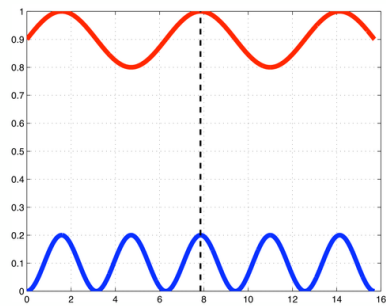
2 objectifs :

1. Pas de discontinuité
gradients de l'image résultante = 0

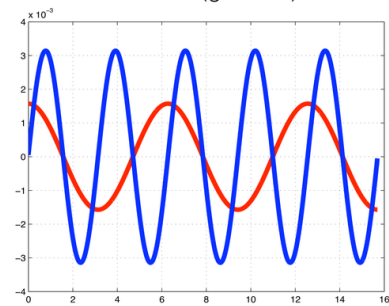
2. Préserver le contenu de l'image source

gradients de l'image résultante =
gradients de l'image source

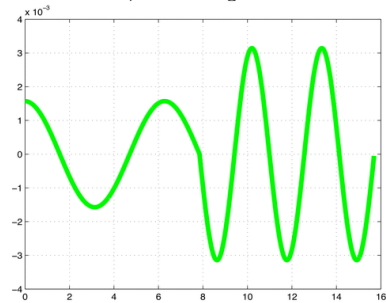
Exemple 1D



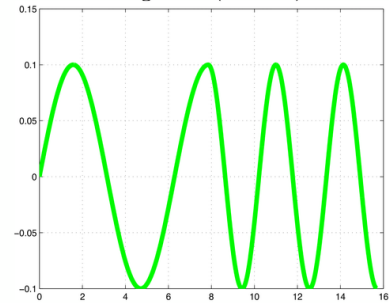
Dérivées (gradient)



Composer les gradients



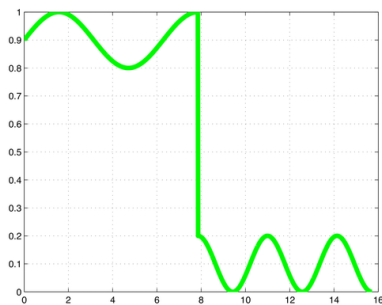
Intégration (somme)



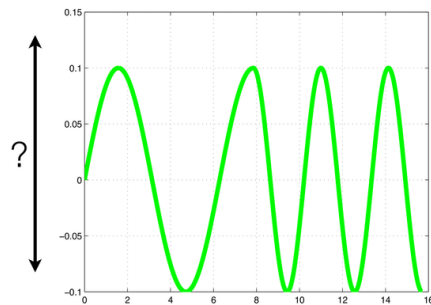
16

Exemple 1D

Intensité



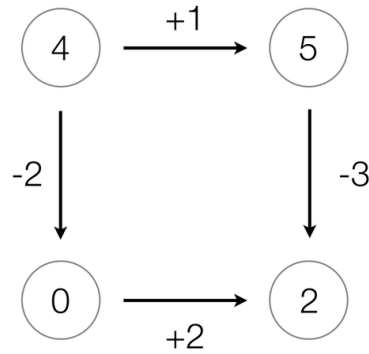
Gradients



17

En 2D? Pas si facile...

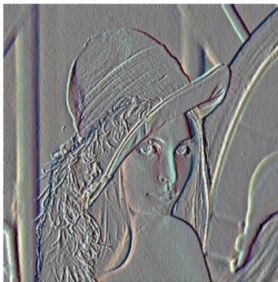
Somme sur une boucle $\neq 0$: pas intégrable



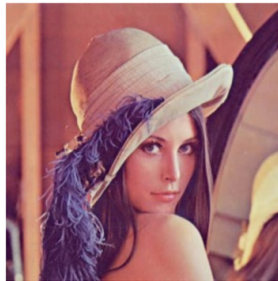
Malheureusement, cela arrive constamment en pratique!

18

Rappel : gradients d'une image



g_x



I



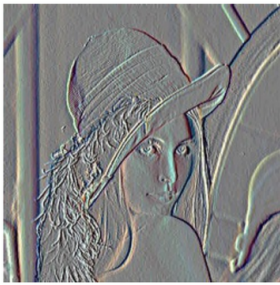
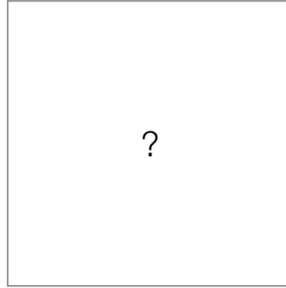
g_y

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

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

19

Reconstruire une image à partir de gradients?


$$g_x$$

$$F$$

$$g_y$$

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

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

20

$F(0,0)$	$F(1,0)$	$F(2,0)$
$F(0,1)$	$F(1,1)$	$F(2,1)$

$g_x(0,0)$	$g_x(1,0)$	$g_x(2,0)$
$g_x(0,1)$	$g_x(1,1)$	$g_x(2,1)$

$g_y(0,0)$	$g_y(1,0)$	$g_y(2,0)$
$g_y(0,1)$	$g_y(1,1)$	$g_y(2,1)$

$$\mathbf{A} \begin{bmatrix} F(0,0) & F(0,1) & F(0,2) & \cdots & F(1,0) & F(1,1) & F(1,2) & \cdots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F(0,0) \\ F(0,1) \\ F(0,2) \\ \vdots \\ F(1,0) \\ F(1,1) \\ F(1,2) \\ \vdots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} g_x(0,0) \\ g_x(0,1) \\ \vdots \\ g_y(0,0) \\ g_y(0,1) \\ \vdots \end{bmatrix}$$

21

Comment trouver F

- Nous avons un système d'équations linéaires de la forme

$$\mathbf{A}\mathbf{x} = \mathbf{b}$$

où $\mathbf{A}$ est « sous-contraint »

(car on peut ajouter n'importe quelle constante à $\mathbf{x}$!)

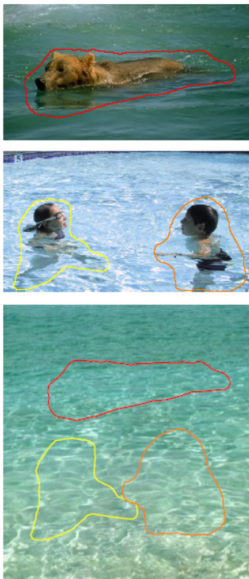
- En python, on peut le résoudre avec la fonction

```
from scipy import linalg  
x = linalg.lstsq(A, b)
```

qui trouve le $\mathbf{x}$ qui minimise $\|\mathbf{Ax} - \mathbf{b}\|_2$

22

Résultats



sources/destinations



cloning



seamless cloning

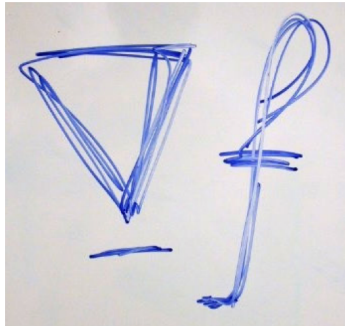
23



On veut composer le symbole de l'image source dans l'image destination. Associez les résultats à la stratégie employée.

13 répondants

Source



Destination



1

8 bonnes réponses

B

Pas de gradients : composition des couleurs



2

8 bonnes réponses

C

Conserve les gradients de l'image source



3

9 bonnes réponses

A

Moyenne des gradients de l'image source et de l'image destination



Quels éléments choisir?



9 bonnes réponses

4

Score



Destination



Copie basée sur la couleur



Gradients



Gradients + moyenne



Sélection des gradients

