



POLYTECHNIQUE  
MONTRÉAL

UNIVERSITÉ  
D'INGÉNIERIE

INF8801A - Applications multimédias  
Automne 2020

# TRAVAIL PRATIQUE 2:

## Inpainting par recherche dans une base d'images

---

Enseignante: Lama Seoud

Chargée de laboratoire: Faten M'hiri

# Introduction

- Le projet à réaliser se base sur la méthode définie dans l'article suivant:



Computer Graphics Proceedings, Annual Conference Series, 2007

## Scene Completion Using Millions of Photographs

James Hays

Alexei A. Efros

Carnegie Mellon University



Original Image

Input

Scene Matches

Output

Figure 1: Given an input image with a missing region, we use matching scenes from a large collection of photographs to complete the image.

# Objectif

- Inpainting: méthode permettant de reconstruire/remplir des parties manquantes d'une image, en utilisant une partie d'une autre image la plus adéquate. Pour cela, il faut trouver l'image adéquate dans une grande base d'images.
- Ce TP est divisé en deux parties indépendantes :
  1. La recherche d'images similaires dans une base ;
  2. Inpainting: la composition des deux images.

# Résumé des étapes de la méthode

# Les étapes de la méthode *Scene Completion*

1. Calcul du descripteur GIST sur la base de données (**question 1**)
2. Requête des images les plus proches dans la base
3. Translation optimale
4. Calcul du découpage optimal avec GraphCut
5. Composition avec l'algorithme de Poisson (**question 2**)

# Calcul du descripteur GIST (Question1)

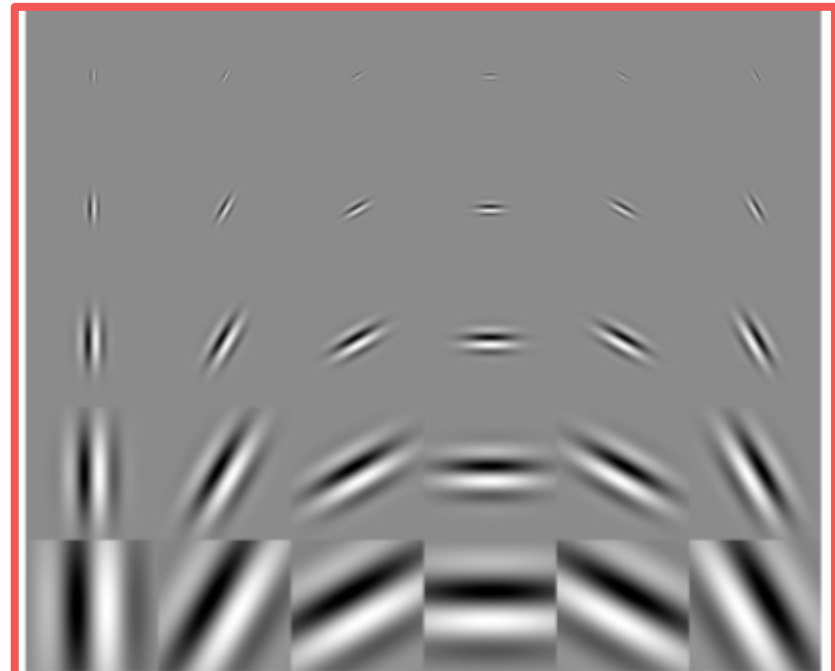
- L'idée est de trouver des images qui sont similaires *sémantiquement* à l'image qu'on veut remplir
- GIST est un descripteur de scène qui est très performant dans le groupement de scènes similaires. Exemple: regrouper des images de building ensemble, des images de forêts, des images de plages, etc

# Calcul du descripteur GIST (Question1)

1. Calcul du descripteur GIST sur la base de données (**question 1**)
- Descripteur GIST (implémenter la fonction *descGist.m*) :
  - Appliquer une convolution de l'image avec 30 filtres de Gabor (6 angles et 5 échelles différentes)

# Calcul du descripteur GIST (Question1)

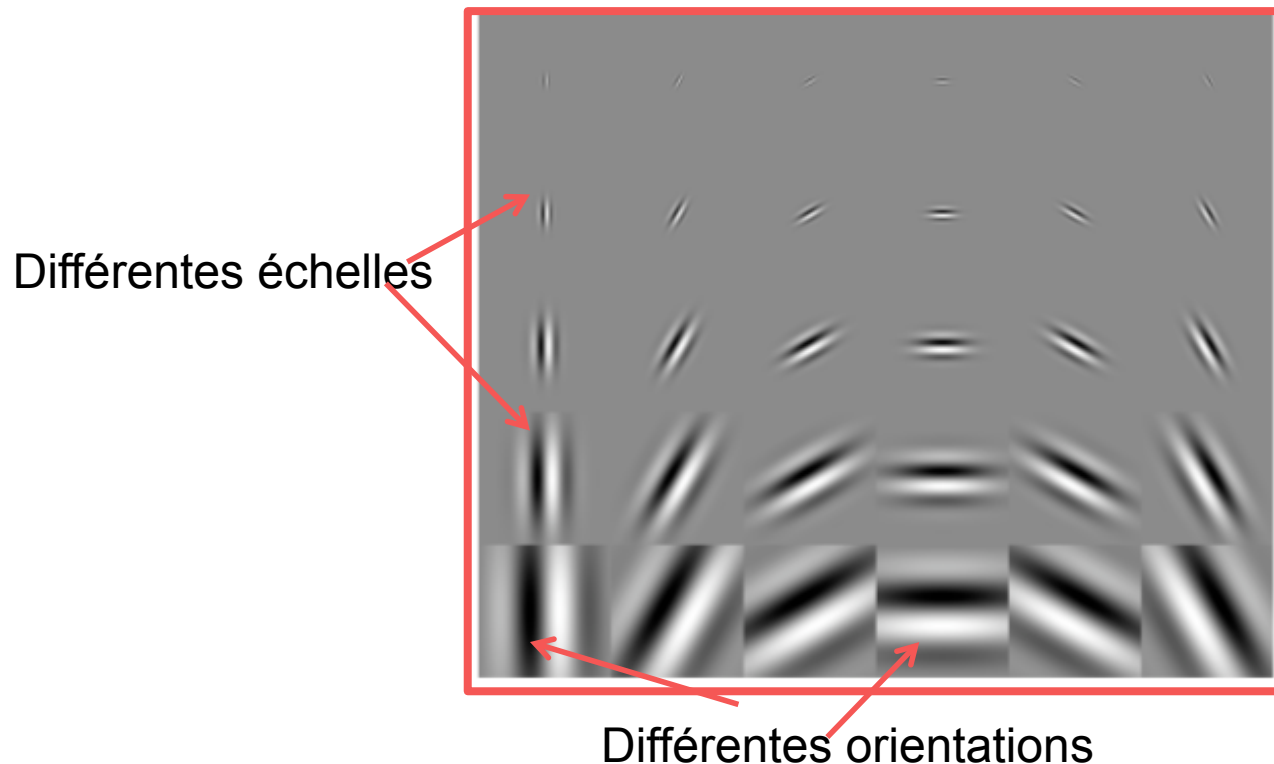
1. Calcul du descripteur GIST sur la base de données (**question 1**)
- Descripteur GIST (implémenter la fonction *descGist.m*) :
  - Appliquer une convolution de l'image avec **30 filtres de Gabor** (6 angles et 5 échelles différentes) :





# Calcul du descripteur GIST (Question1)

1. Calcul du descripteur GIST sur la base de données (**question 1**)



# Calcul du descripteur GIST (Question1)

## 1.1. Construire les 30 filtres de gabors :

- Dans descGist, la fonction **getGabor** construit **un filtre de Gabor selon une échelle et une orientation données** [fourni]
- À faire: Vous devez implémenter la fonction **getGabors** qui permet de construire une matrice contenant plusieurs filtres de Gabor à des échelles et orientations différentes:
  - Échelle: La taille du filtre est fixée par `filterSize = 64`; on doit générer des filtres selon `nbScales = 5` différents: par exemple:  $64/2^{\text{nbScale}_i}$  avec `nbScale_i` qui va de 1 à 5
  - Orientation: Découper l'angle  $180^\circ$  en `nbOri = 6` angles différents

# Calcul du descripteur GIST (Question1)

1.2. Filtrer l'image source avec les 30 filtres de Gabor créés (i.e calculer le descripteur gist de l'image) :

# Calcul du descripteur GIST (Question1)

1.2. Filtrer l'image source avec les 30 filtres de Gabor créés (i.e calculer le descripteur gist de l'image) : constructeur *descGist*



Image originale



Image en niveaux de gris et redimensionnée

# Calcul du descripteur GIST (Question1)

1.2. Filtrer l'image source avec les 30 filtres de Gabor créés (i.e calculer le descripteur gist de l'image) : constructeur *descGist*



Image originale



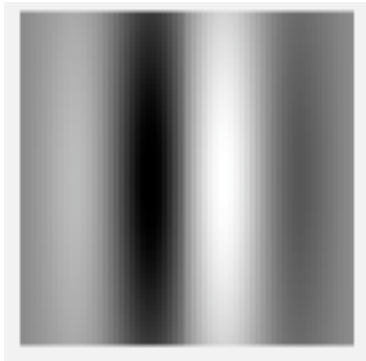
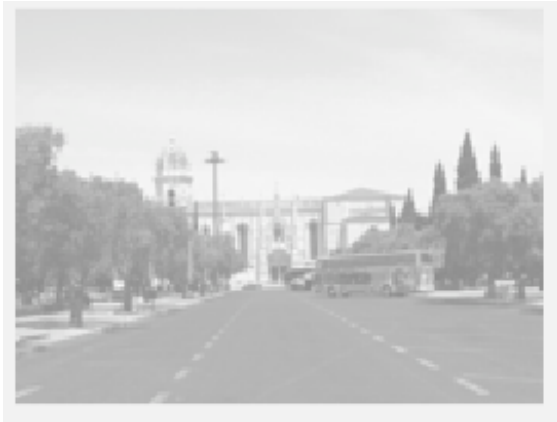
Cette partie est  
déjà fournie

Image en niveaux de  
gris et redimensionnée

# Calcul du descripteur GIST (Question1)

1.2. Filtrer l'image source avec les 30 filtres de Gabor créés (i.e calculer le descripteur gist de l'image) : constructeur *descGist*

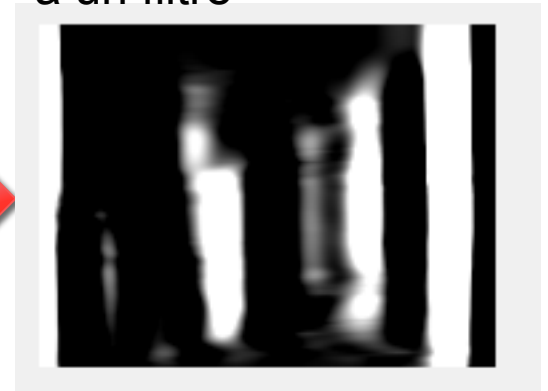
À faire: *Pour chaque filtre de Gabor:*



Filtrer l'image en utilisant le filtre de Gabor (avec la fonction `imfilter` de matlab par exemple)



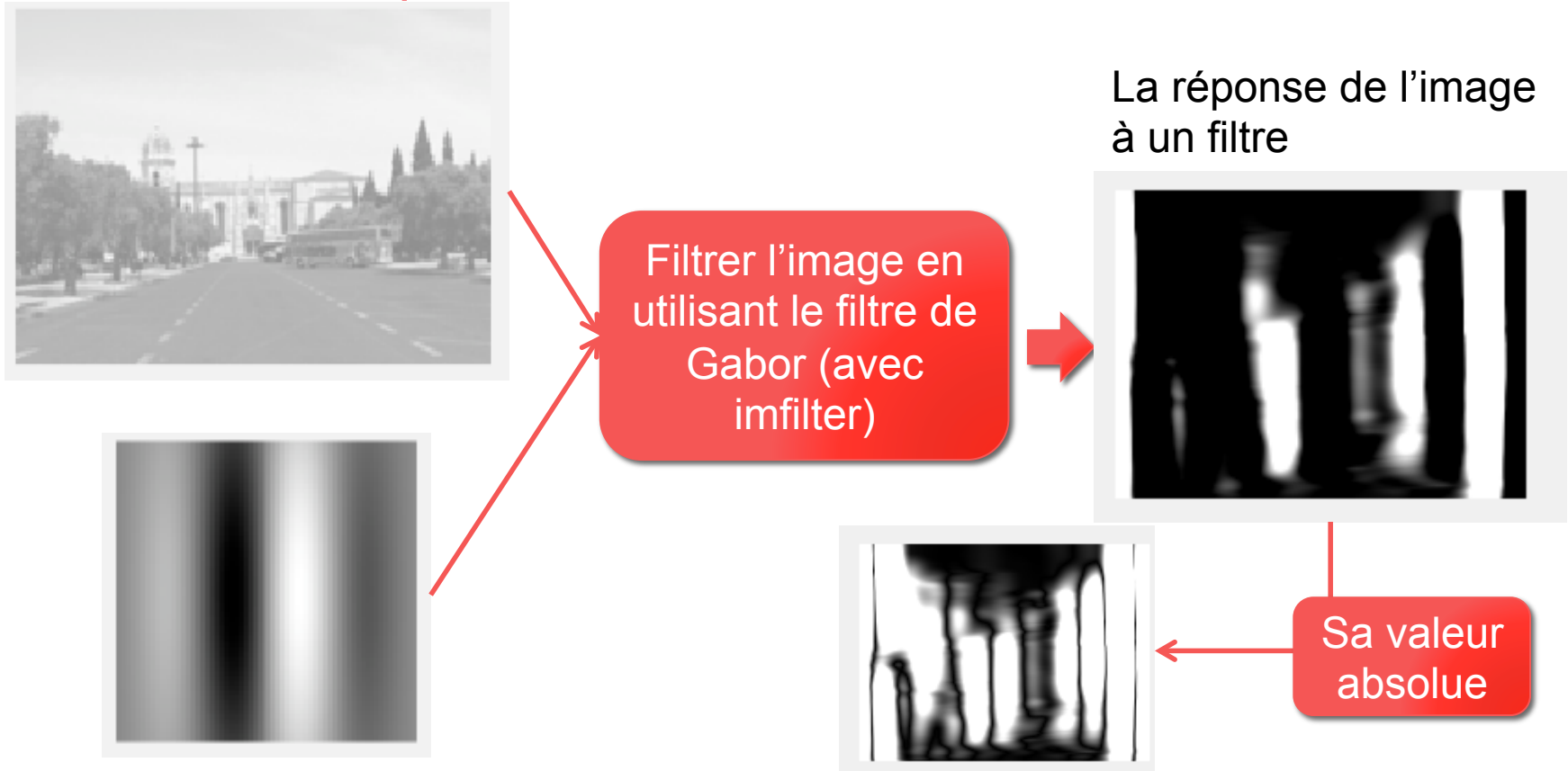
La réponse de l'image à un filtre



# Calcul du descripteur GIST (Question1)

1.2. Filtrer l'image source avec les 30 filtres de Gabor créés (i.e calculer le descripteur gist de l'image) : constructeur *descGist*

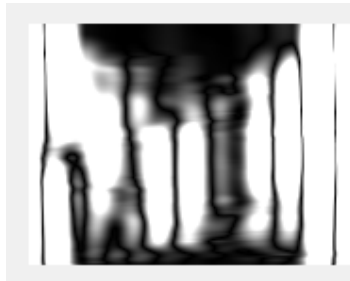
À faire: *Pour chaque filtre de Gabor:*



# Calcul du descripteur GIST (Question1)

1.2. Filtrer l'image source avec les 30 filtres de Gabor créés (i.e calculer le descripteur gist de l'image) : constructeur *descGist*

À faire: *Pour chaque filtre de Gabor:*



La réponse de chaque filtre est moyennée sur les régions de l'image correspondant à une grille de 4x4



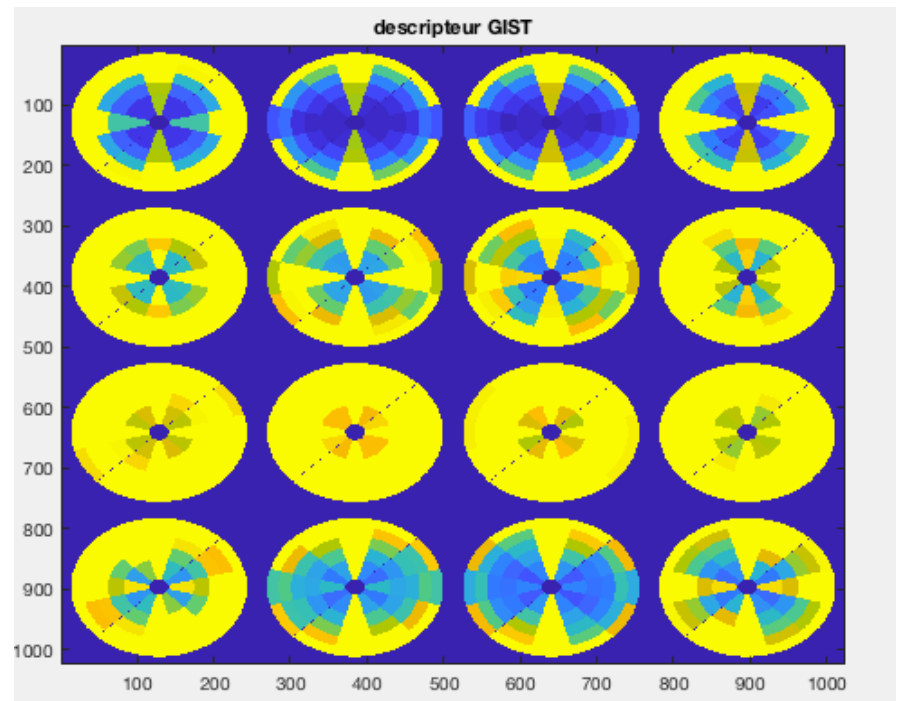
Image 4x4 à inclure à la matrice `dst.values`



# Calcul du descripteur GIST (Question1)

1.2. Filtrer l'image source avec les 30 filtres de Gabor créés (i.e calculer le descripteur gist de l'image) : constructeur *descGist*

Refaire toutes ces étapes pour les 30 filtres de Gabor pour remplir la matrice *dst.values*



# Composition avec l'algorithme de Poisson

## (Question 2)

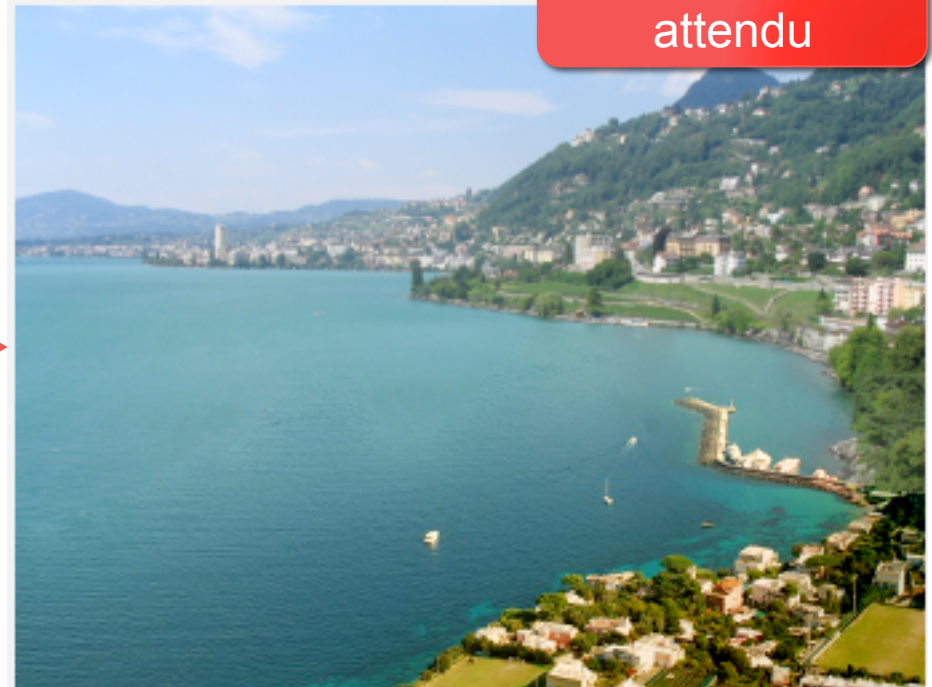
Image à compléter



Image à coller



Résultat attendu



# Composition avec l'algorithme de Poisson (Question 2)

- Vous utiliserez pour cela l'algorithme de Poisson, décrit dans cet article : *Poisson Image Editing [Perez et al. 2003]*
- Voir l'explication présentée ici:  
[https://erkaman.github.io/posts/poisson\\_blending.html](https://erkaman.github.io/posts/poisson_blending.html)

# À faire aujourd'hui

- Télécharger les fichiers du TP2
- Lire l'énoncé du laboratoire
- Ouvrir les scripts Matlab:
  - Du code de départ vous est fourni
- D'ici les deux semaines prochaines: Travailler sur l'implémentation des deux descripteurs

# Remise du travail

- Travail en équipe de deux
- Remettre le code matlab complet (tout le dossier matlab avec votre implémentation): Dossier doit porter le nom: *TP2\_Equipe\_Numéro d'équipe*
- Ajouter en commentaires en haut les noms et prénoms des membres de l'équipe
- À remettre sur Moodle le 9 octobre 2020 à 17h

# Plan pour aujourd'hui

- Travail en équipe
- Question aujourd'hui: Utilisez le bouton “ask for help” dans zoom
- En dehors de la séance d'aujourd'hui, vous pouvez écrire vos questions sur le canal “Question de TP” dans Teams