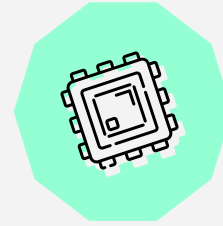


# Harmonisation D'Images

---



Roland BERTIN-JOHANNET  
Benjamin PRE



# Table of contents



## Lancement du projet

Base de données et  
score d'harmonie

01

## Réseaux de neurones

CycleGAN et  
Wasserstein GAN

02

## Resampling

Sampling par bloc et  
Upsampling par gradients

03

## Finalités du projet

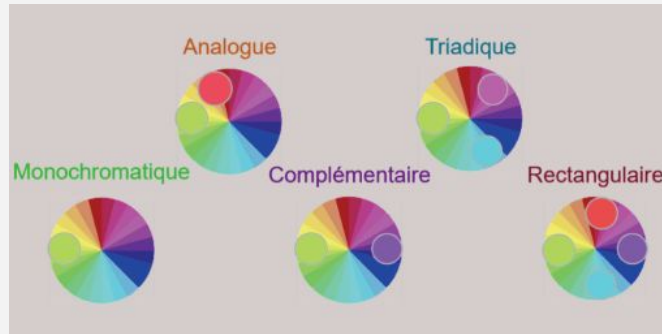
Technologies utilisées et  
évaluation du modèle

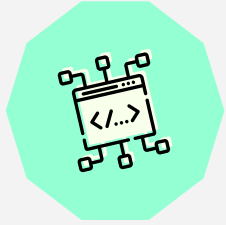
04

# Introduction



L'harmonie des couleurs est un effet esthétique produit par l'association de couleurs, par analogie ou par contraste.



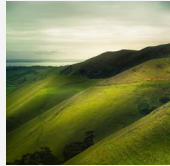


# 01

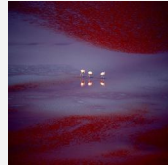
## — Lancement du projet

# Bases de données

- 2000 images par type
- Constituée par classification sans vérité de terrain



Monochromatique



Analogue



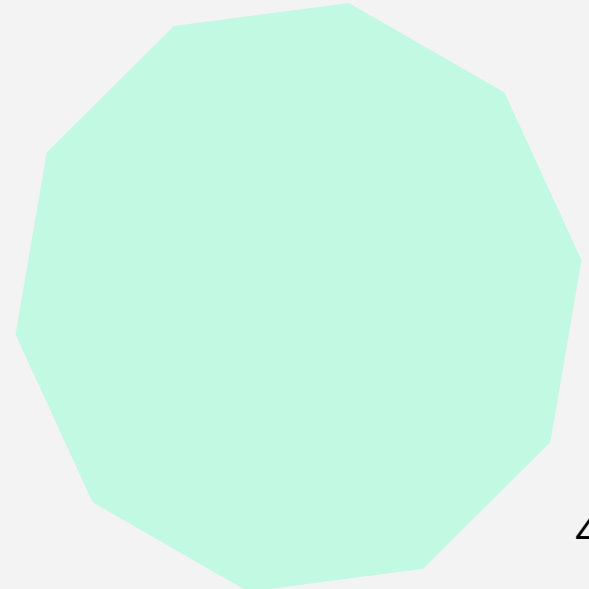
Complémentaire



Triadique



Rectangulaire






# Score d'harmonie



## Color Harmony for Image Indexing

Martin Solli and Reiner Lenz  
Department of Science and Technology, Linköping University  
SE-60174 Norrköping, Sweden  
{Martin.Solli, Reiner.Lenz}@itn.liu.se



## A Color-Pair Based Approach for Accurate Color Harmony Estimation

B. Yang<sup>1</sup>, T. Wei<sup>1</sup>, X. Fang<sup>2</sup>, Z. Deng<sup>3</sup>, F. W. B. Li<sup>4</sup>, Y. Ling<sup>1</sup>, and X. Wang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zhejiang Gongshang University, China

<sup>2</sup>Anhui University, China

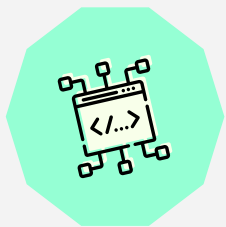
<sup>3</sup>University of Houston, USA

<sup>4</sup>University of Durham, United Kingdom

## A Colour Harmony Model for Two-Colour Combinations

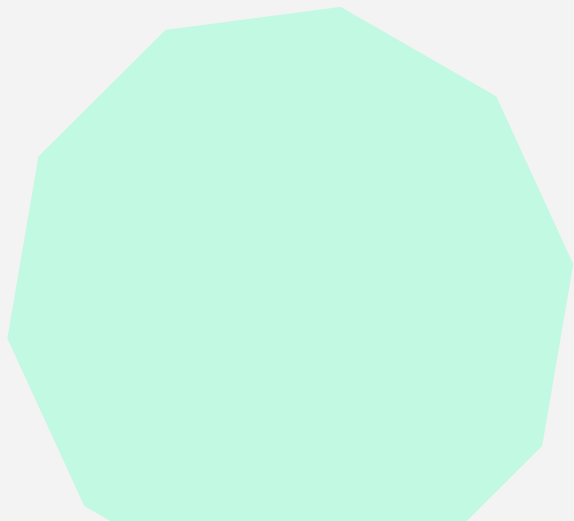
**Li-Chen Ou,\* M. Ronnier Luo**

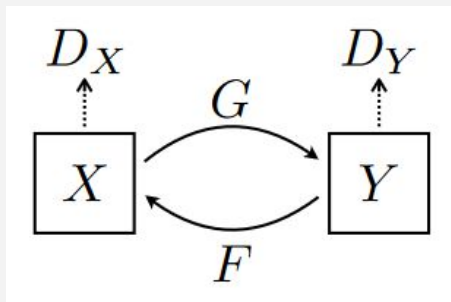
Department of Colour & Polymer Chemistry, University of Leeds, Leeds LS2 9JT, United Kingdom



# 02

## CycleGANs





# CycleGAN

- Passe d'une distribution à une autre.
- Un modèle par type d'harmonie.
- Les inputs proviennent d'une sixième classe, "unknown".



# Deconvolution and Checkerboard Artifacts

AUGUSTUS ODENA  
Google Brain

VINCENT DUMOULIN  
Université de Montréal

CHRIS OLAH  
Google Brain

Oct. 17  
2016

Citation:  
Odena, et al., 2016



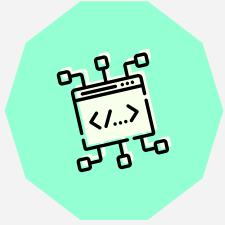
Convtranspose2D



Nearest  
neighbor+conv



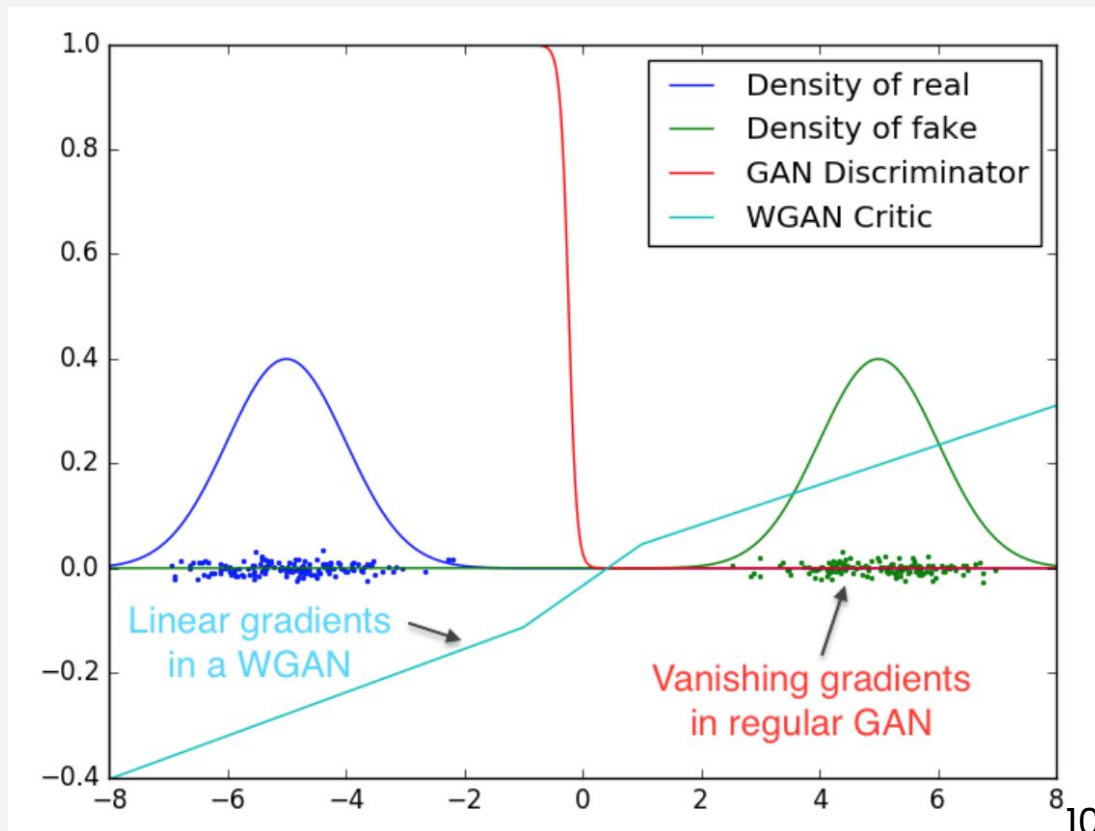
Bilinear+conv



# Wasserstein Gan

# Wasserstein Gan

- Le discriminateur approxime la distance de wasserstein
- Le générateur a toujours de l'information sur la direction d'amélioration.



# Pénalité sur le Gradient

Permet de mieux approximer la distance de Wasserstein.

Norme du gradient forcée à  $\leq 1$  avec du clipping, ce qui est problématique.

## Improved Training of Wasserstein GANs

Ishaan Gulrajani<sup>1</sup>\*, Faruk Ahmed<sup>1</sup>, Martin Arjovsky<sup>2</sup>, Vincent Dumoulin<sup>1</sup>, Aaron Courville<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Montreal Institute for Learning Algorithms

<sup>2</sup> Courant Institute of Mathematical Sciences

<sup>3</sup> CIFAR Fellow

igul222@gmail.com

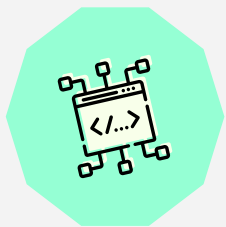
{faruk.ahmed,vincent.dumoulin,aaron.courville}@umontreal.ca  
ma4371@nyu.edu

## Wasserstein GAN

Martin Arjovsky<sup>1</sup>, Soumith Chintala<sup>2</sup>, and Léon Bottou<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Courant Institute of Mathematical Sciences

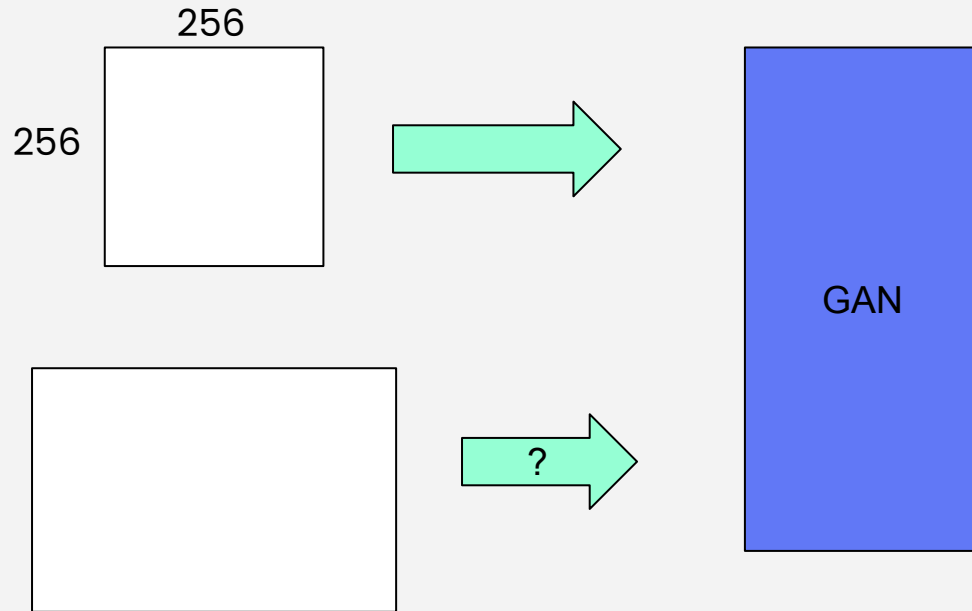
<sup>2</sup>Facebook AI Research



# 03

## — Resampling

# Problématique



# Sampling par Bloc



2	2	4	6
3	5	9	7
5	1	3	4

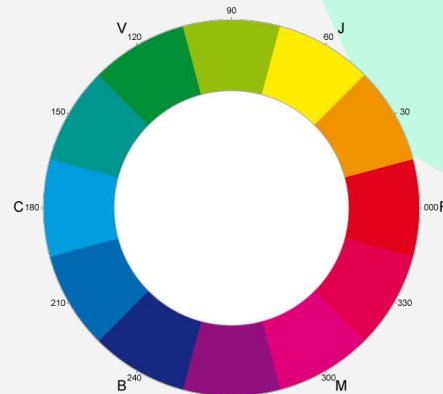


3	5	6
3	4	5

Pour chaque pixel d'arrivée p, on fait la moyenne des pixels d'entrée appartenant au bloc p

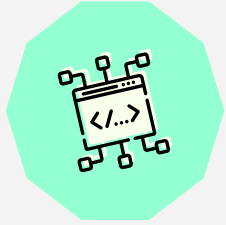
Opération effectuée sur le canal LCH -> vérification supplémentaire

$$\frac{(359+0)}{2} = 177$$









# 04

## — Finalité du projet

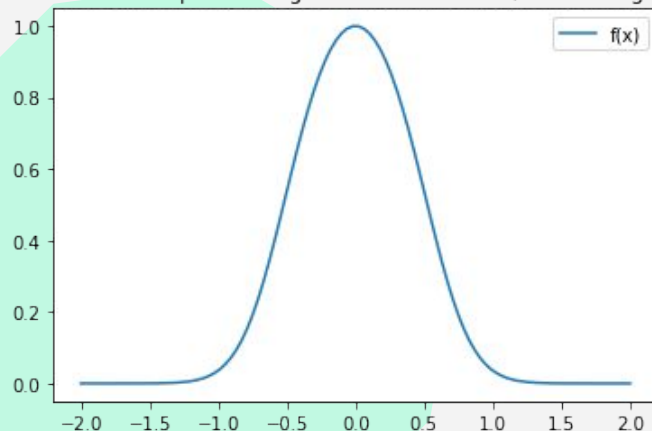
# Ajout d'information : histogrammes dérivables ?



Fonction dérivable approximant un histogramme

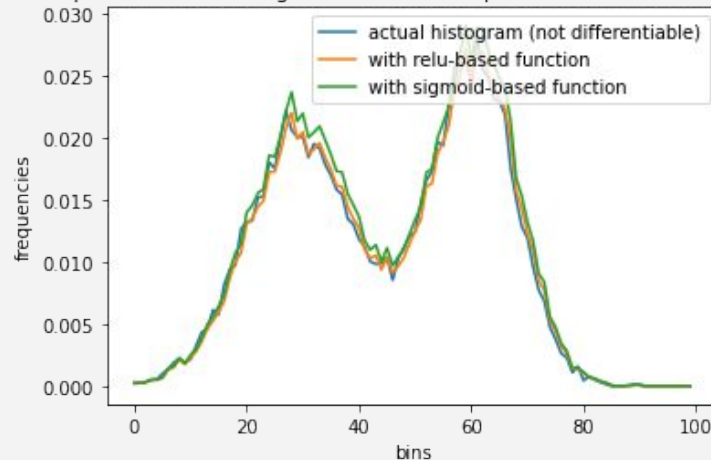
Basée sur une fonction “impulsion”

fonction utilisée pour histogrammes dérivables, version sigmoïde



$$f(I) = \sum_{i \in [0, 256[ \cup \mathbb{N}} \sum_{p \in I} \frac{1}{1 + e^{(i-p)^2}}$$

Comparaison des histogrammes obtenus par notre méthode dérivable



# Pourquoi ça ne marche pas ?



Dérivée de l'histogramme au pixel  $p$  et sur l'étendue  $i$

$$e^{(i-x)^2} \cdot (-2 \cdot i + 2 \cdot x) \cdot \left( -\frac{1}{\left(1 + e^{(x-i)^2}\right)^2} \right)$$

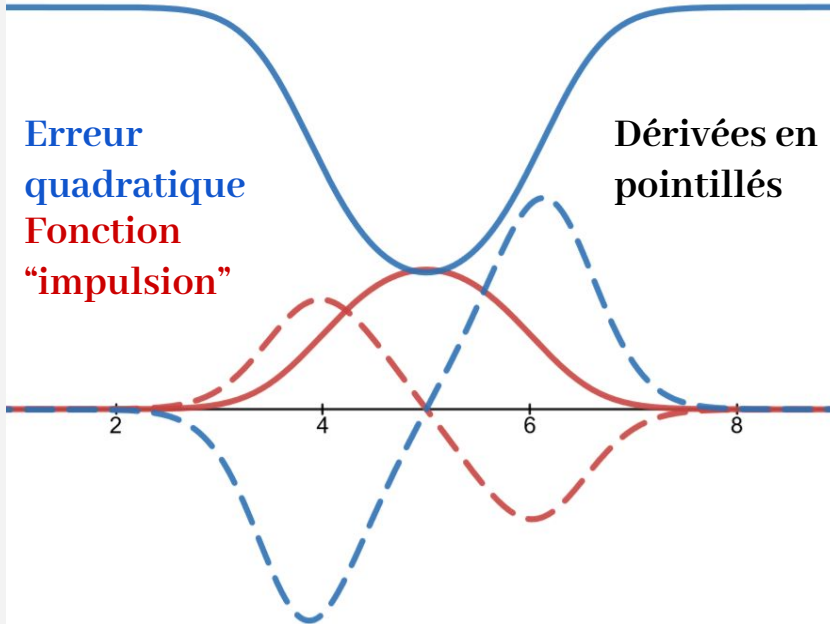
Dérivée de la fonction de coût (donc l'erreur rétropropagée) :

$$\frac{\delta}{\delta p} EQ(I, i) = \frac{\delta}{\delta p} f(I, i) * 2 * f(I, i) - 2 * hist[i] * \frac{\delta}{\delta p}$$

## Affichage de l'erreur rétropropagée

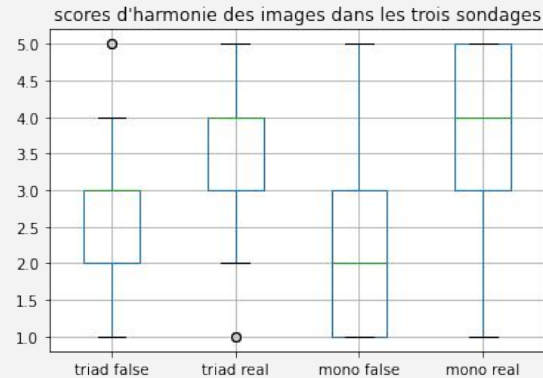
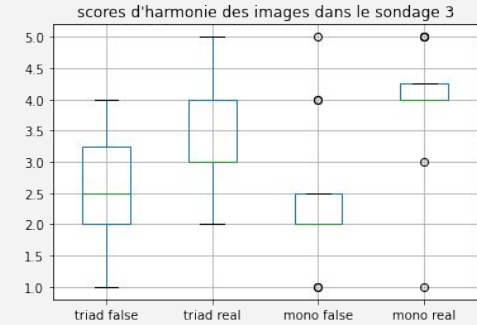
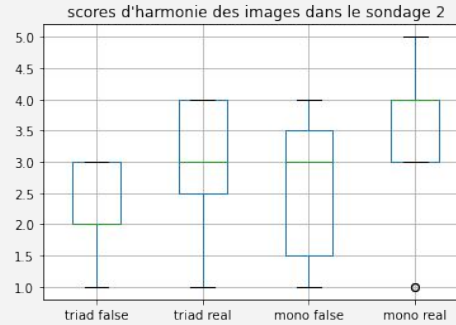
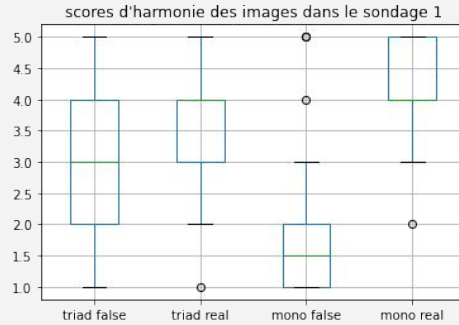
Erreur quadratique  
Fonction "impulsion"

Dérivées en pointillés



# Sondage : 9 questions.

Questions de scores :



# Sondage : Hypothèses.

Question 1 : Les gens préfèrent-ils un certain type d'harmonie ?

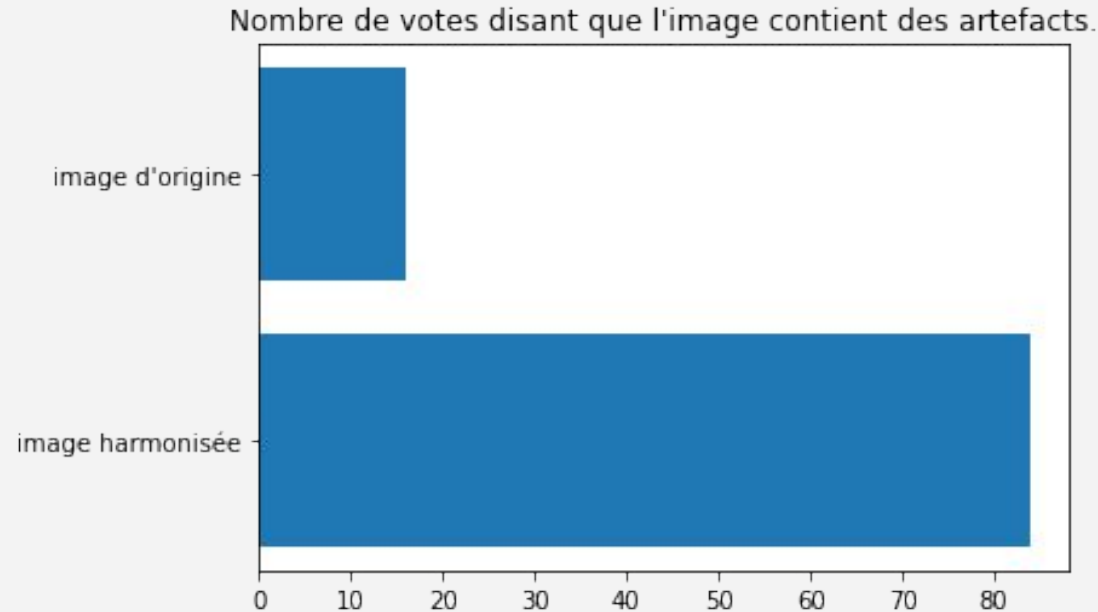
Question 2 : Les scores récupérés s'accordent-ils avec nos méthodes de scorage ?

*Nous y répondons avec des Z-tests entre des distributions de scores.*

- Question 1 : par exemple entre triadique et monochromatique,  $z=2,36$ , préférence pour images triadiques avec 95% de confiance.
- Question 2 : par exemple entre les scores monochromatiques du sondage et des méthodes,  $z=4,9$ , grande différence entre les moyennes !

# Sondage : Hypothèses.

Question 3 : Les artefacts sont-ils perceptibles ?



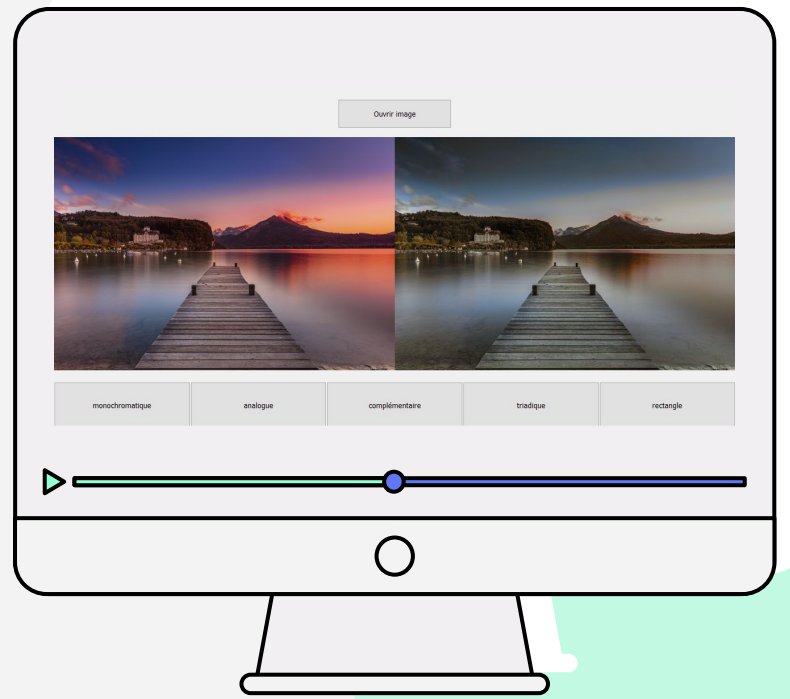
Oui.

# Sondage : Limitations.

— Nos résultats sont très limités car :

- 1) Condition de normalité pour les Z-tests ignorée faute de temps
- 2) Pas assez d'images dans les sondages

# Application et technologies



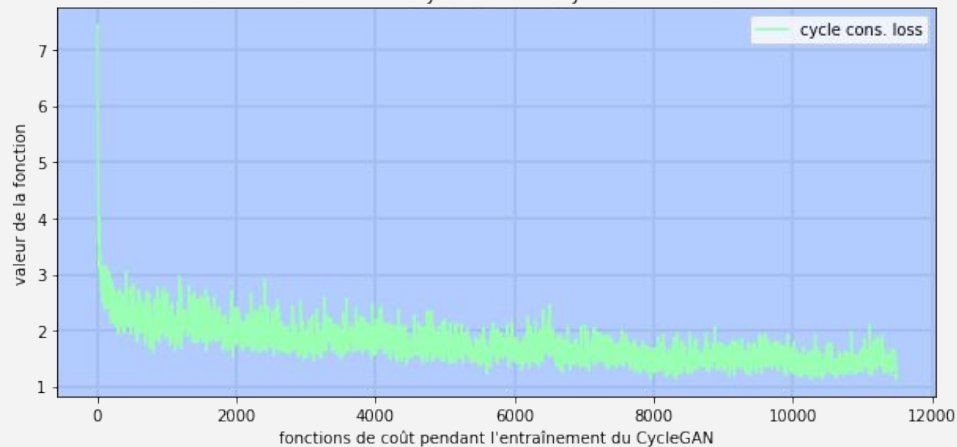
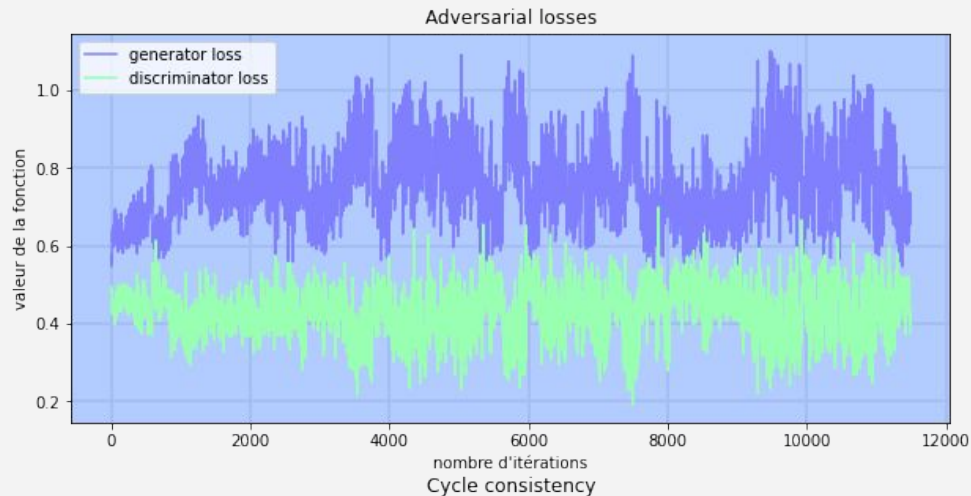


# Merci!—

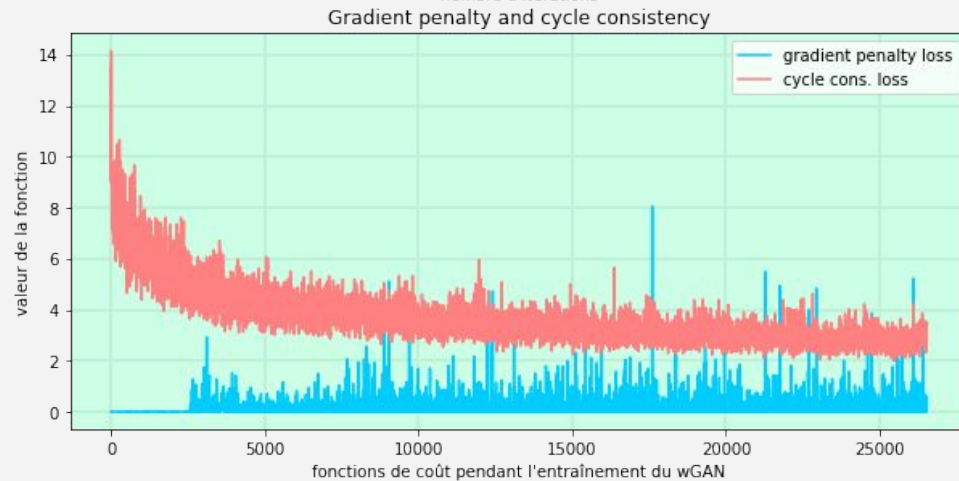
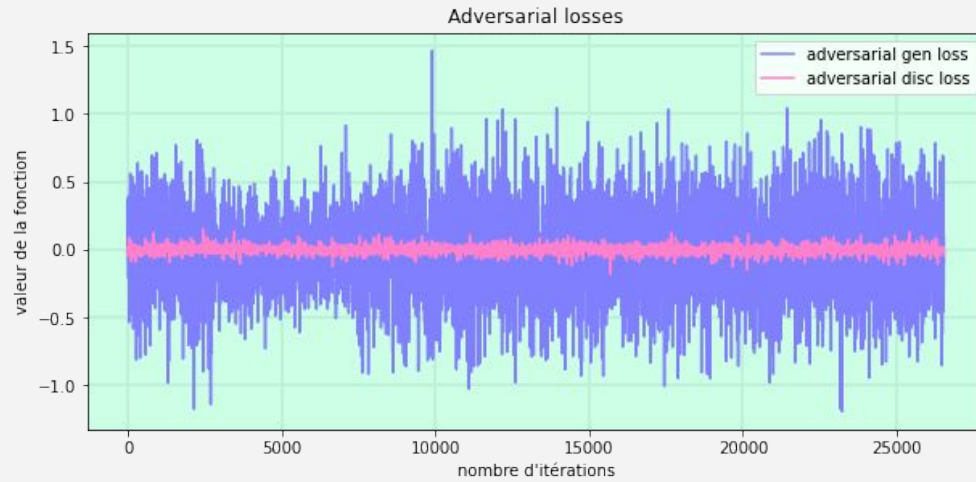


Remerciements à William Puech,  
Bianca Jansen Van Rensburg,  
Nicolas Dibot et Pauline Puteaux

# fonctions de coût pendant l'entraînement du cycle-GAN



# fonctions de coût pendant l'entraînement du wGAN



# Wasserstein-CycleGAN

## Complémentaire

- Il “trouve une astuce”
- Prise en compte du contenu sémantique : il conserve les couleurs de peau.

