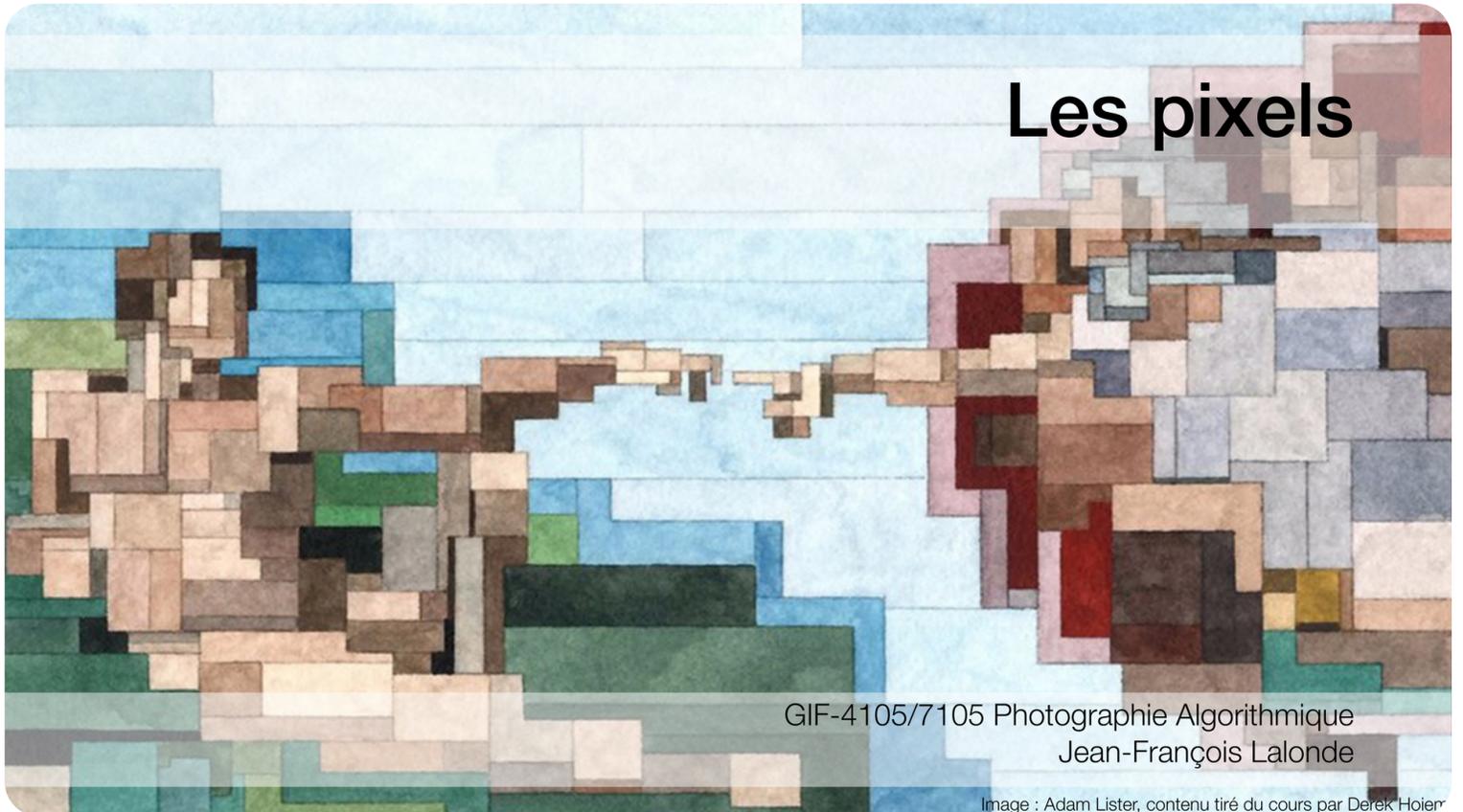


3. Les pixels

Nombre de participants : 32



Les pixels

GIF-4105/7105 Photographie Algorithmique
Jean-François Lalonde

Image : Adam Lister, contenu tiré du cours par Derek Hoier

Images dans python (gris)

```
from skimage import io
img = io.imread('image.jpg')
```

- L'image est une matrice (numpy array) 2-D de dimensions NxM appelée `img`
 - `img[0,0]` : pixel en haut à gauche
 - `img[-1,-1]` : pixel en bas à droite
- `io.imread(filename)` retourne une image en « uint8 »
 - Chaque pixel contient une valeur non-signée encodée sur 8 bits, donc de 0 à 255, représentant l'intensité du pixel

2

Images dans python (couleur)

```
from skimage import io
img = io.imread('image.jpg')
```

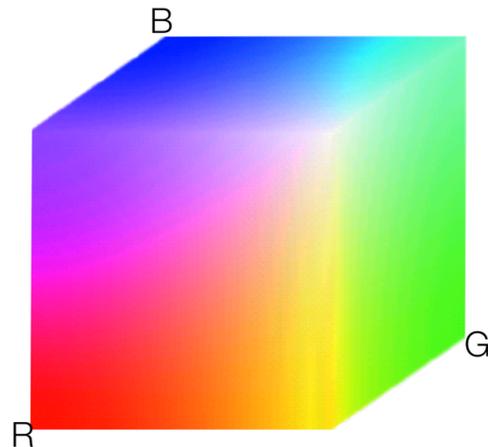
- L'image est une matrice (numpy array) 3-D de dimensions NxMx3 appelée `img`
 - `img[0,0,0]` : pixel en haut à gauche, canal « R » (rouge)
 - `img[-1,-1,2]` : pixel en bas à droite, canal « B » (bleu)
- `io.imread(filename)` retourne une image en « uint8 »
 - Chaque pixel contient une valeur non-signée encodée sur 8 bits, donc de 0 à 255, représentant l'intensité du pixel

3

Chargement d'une image et manipulations de base en python

Espace de couleur : RGB

- Cube RGB
 - Pratique pour les appareils
 - Pas un modèle perceptuel
 - Où sont les gris?
 - Où sont la saturation et la teinte?



Question TP1
Pourquoi la SDC fonctionne?

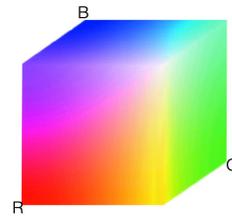


1. Pourquoi la somme des différences au carré est une bonne métrique pour aligner les canaux R, G et B ?

11 répondants

Espace de couleur : RGB

- Cube RGB
- Pratique pour les appareils
- Pas un modèle perceptuel
- Où sont les gris?
- Où sont la saturation et la teinte?



Question TP1
Pourquoi la SDC fonctionne?

5

de Steve Setz

Car la moyenne des couleurs d'une image est grise

car elle aide à minimiser les écarts de couleur en mesurant les erreurs entre les valeurs des pixels.

Parce que dans une image on peut considérer que les trois canaux sont en moyenne similaires

clueless

Monde gris

Car l'espace RGB est un espace 3D

Car ça donne plusieurs points de référence qui ont des rôles similaires/interchangeables

Corrélations entre les canaux

Parce que les trois canaux ont tendance à se ressembler.

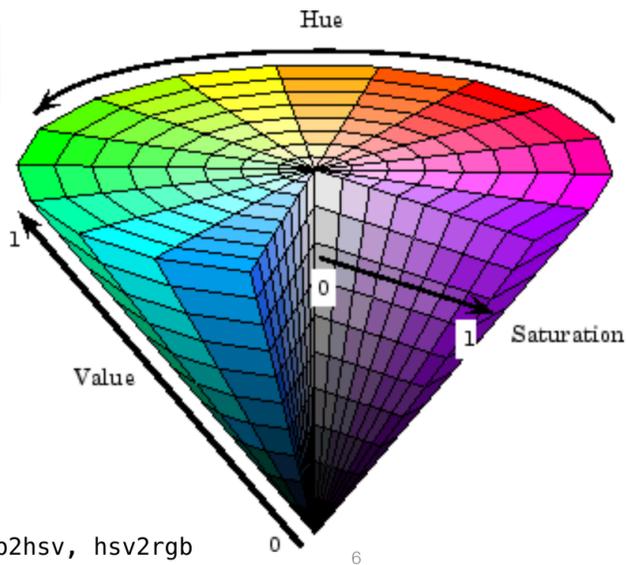
Car les arêtes sont noires donc on la meme valeurs peu importe le canal

Correlation entre les couleurs

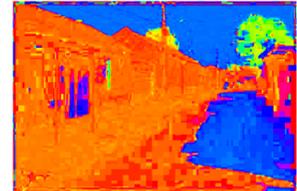
Espace de couleur : HSV

- Hue (teinte), Saturation, Value (intensité)

Très intuitif



```
from skimage.color import rgb2hsv, hsv2rgb
```



H
(S=1,V=1)



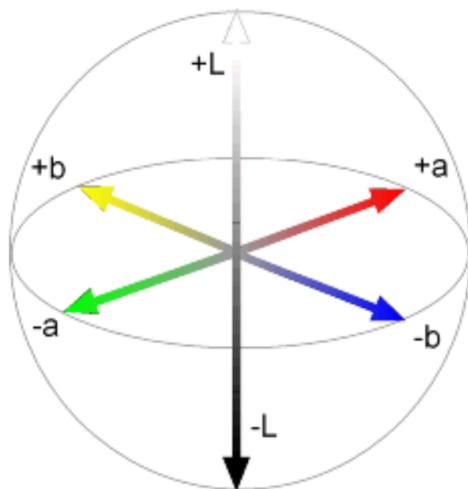
S
(H=1,V=1)



V
(H=1,S=0)

Espace de couleur : CIE L*a*b*

Espace de couleur "perceptuellement uniforme"



Luminance = intensité
Chrominance = couleur

```
from skimage.color import rgb2lab, lab2rgb
```



L
(a=0,b=0)



a
(L=65,b=0)



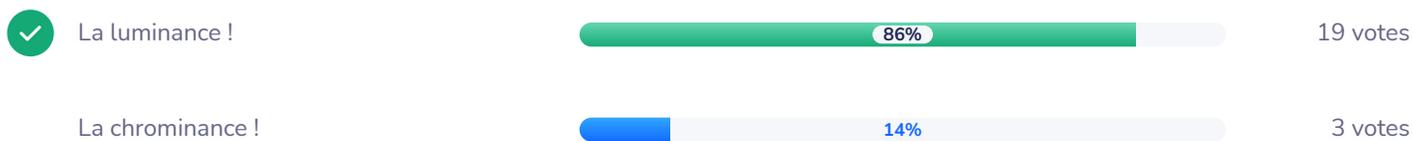
b
(L=65,a=0)

Si vous pouviez choisir, garderiez-vous la luminance ou la chrominance ?

8

2. Garderiez-vous la luminance ou la chrominance ?

19 bonnes réponses
sur 22 répondants

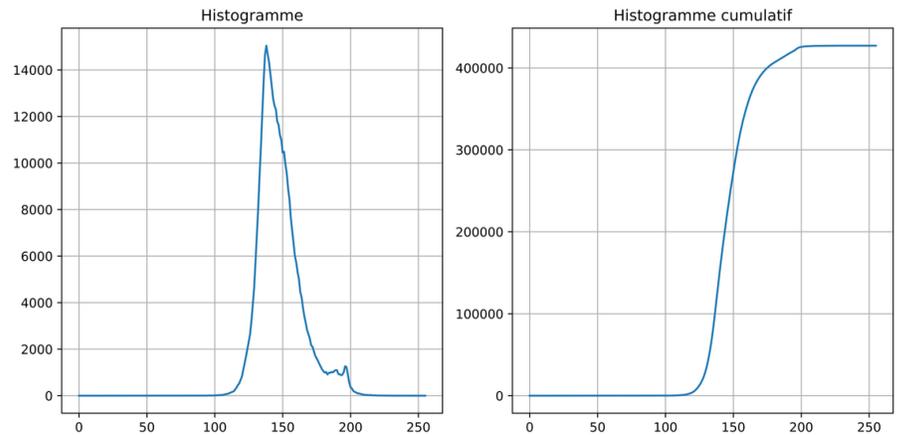


**Si vous pouviez choisir, garderiez-vous la
luminance ou la chrominance?**

9

Espaces de couleur HSV et LAB

Histogramme

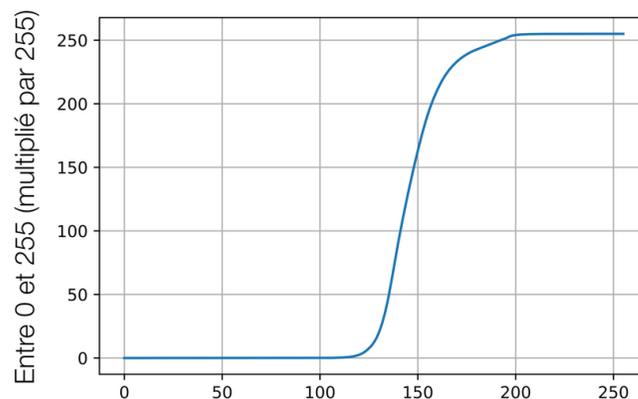


11

Image : [source](#)

Égalisation d'histogramme : comment?

- Besoin d'une fonction $f(i)$ qui assigne une intensité i (entre 0 et 255) à une autre intensité
- Revenons à notre histogramme cumulatif...



12

Égalisation d'histogramme : algorithme

- Besoin d'une fonction $f(i)$ qui assigne une intensité i (entre 0 et 255) à une autre intensité
 1. Calculer l'histogramme cumulatif $c(i)$
 2. $f(i) = \frac{c(i) \times 255}{N}$
 3. Combiner avec l'image originale (pour contrôler le niveau d'égalisation)

$$f(i) = \alpha \frac{c(i)}{N} 255 + (1 - \alpha)i$$

Égalisation d'histogramme

La métaphore du photomètre

Vrai ou faux?

La façon dont nous percevons la couleur est déterminée entièrement par le spectre de lumière qui illumine chaque récepteur (comme un photomètre)

FAUX : nos yeux **s'adaptent** aux conditions ambiantes! C'est ce que l'on appelle la **constance de couleur**.



© Stephen E. Palmer, 2002



Vrai ou faux : la façon dont une caméra perçoit la couleur est déterminée entièrement par le spectre de lumière qui illumine chaque récepteur ?

14 bonnes réponses
sur 15 répondants

La métaphore du photomètre

Vrai ou faux?

La façon dont nous percevons la couleur est déterminée entièrement par le spectre de lumière qui illumine chaque récepteur (comme un photomètre)

FAUX : nos yeux **s'adaptent** aux conditions ambiantes! C'est ce que l'on appelle la **constance de couleur**.



© Stephen E. Palmer, 2002



Vrai

93%

14 votes

Faux

7%

1 vote

Équilibrage des blancs (*white balance*)

Image originale



Image ajustée





4. Décrivez brièvement l'algorithme d'équilibrage des blancs avec l'hypothèse « grey world ».

10 répondants

ajuste les canaux de couleur pour faire en sorte que la moyenne des couleurs dans une image soit le gris moyen, compensant ainsi les variations de teinte causées par l'éclairage.

La moyenne des couleurs que l'on voit est grise et doit de ce fait être ajustée

L'hypothèse part du principe qu'une image moyenne du monde est gris, ainsi on cherche à approché une moyenne grise sur les couleurs de l'image.

On ajuste les couleurs pour obtenir une moyenne grise

Supposer que la moyenne de couleur doit être grise et ajuster en conséquence.

On suppose que la moyenne de l'image est gris, donc on va trouver les facteurs d'échelles tels que $moyR=moyB=moyG$

Le monde est gris donc la moyenne des couleurs et grises donc ajuste les valeurs rgb pour que la moyenne soit grise

a) assume que la moyenne des couleurs devrait être grise b) corriger selon la différence de la moyenne réelle

On part du principe que la moyenne de couleur d'une image est grise, donc on équilibre les couleurs de l'image en conséquence

Assume que la moyenne est grise



5. Associez les algorithmes de balance des blancs à leur définition

21 répondants

Algorithme manuel

1 **19 bonnes réponses** C

L'utilisateur sélectionne une région neutre dans l'image, et on ajuste la couleur pour que cette zone soit neutre.

2 **17 bonnes réponses** B

3 **17 bonnes réponses** A

Équilibrage des blancs