

Images 3D anaglyphes¹

L'objectif est de reconstruire des images 3D sur un écran standard en utilisant des images anaglyphes et les lunettes adaptées.

La photographie ou le cinéma 3D s'appuie sur deux prises de vues quasi-identiques, à une distance de 6.5 cm l'une de l'autre (l'appareil photo est décalé de 6.5cm entre les deux prises, ou deux objectifs permettent d'enregistrer deux photos décalées simultanément). Cette distance correspond approximativement à l'écartement des deux yeux.

Pour que chaque œil reçoive la bonne photo, donnant l'illusion du 3D, il existe différentes techniques : l'émission de deux images polarisées et les lunettes à verres polarisés, l'émission de deux images successive et les lunettes bloquant alternativement les verres gauche et droit, et enfin la technique anaglyphe, la moins coûteuse.

Les lunettes anaglyphes sont constituées de deux verres filtrant des couleurs différentes pour l'œil gauche et l'œil droit. La photo anaglyphe est la superposition des deux photos, où seules les couleurs transmises par les verres des lunettes sont présentes.



Une série d'images vous est fournie :

- bleu.jpg : couleur observée à travers la lentille bleu en observant du blanc,
- rouge.jpg : couleur observée à travers la lentille rouge en observant du blanc,
- blanc.jpg : couleur blanche observée pour les deux tests précédents,
- chateau_gauche.jpg : photographie d'un château en ruine prise à la position de l'œil gauche,
- chateau_droit.jpg : photographie d'un château en ruine prise à la position de l'œil droit.

Les images rouge.jpg, bleu.jpg et blanc.jpg ont été obtenues en plaçant les lunettes devant un papier blanc éclairé par l'arrière :



Ces images bleu.jpg et rouge.jpg permettront de déterminer dans un premier temps quelles couleurs chaque lentille transmet. Dans un second temps, l'image anaglyphe sera construite à partir des deux images gauche et droite.

Travailler sur une image

Ouvrez une console python (ou ipython) et placez vous dans le répertoire du TD :

```
cd chemin_vers/images_3D_anaglyphe
```

Vérifiez que la commande « ls » renvoie bien les noms des images.

¹ Les images du château en ruine ont été prises par Marcel Cador à l'aide d'un appareil disposant de deux objectifs distants de 6.5 cm (écartement des yeux). L'utilisation de ces images est autorisée dans le cadre des enseignements d'informatique mais toute autre utilisation est interdite sans avis. D'autres images anaglyphes sur <http://www.mcbat.net>

Importer la bibliothèque scipy pour pouvoir charger et enregistrer les images :

```
import scipy.misc as scm
```

Importer l'image bleu.jpg et affichez là pour vérifier le bon déroulement du chargement :

```
im_b=scm.imread("bleu.jpg")
```

```
imshow(im_b)
```

En appliquant la commande « print » à l'image bleu (print im_b), vous verrez que l'image est stockée sous forme d'une liste de dimension 3 composée d'entiers entre 0 et 255. Les deux premières dimensions sont les coordonnées x et y des pixels, et la troisième dimension contient les niveaux des trois couleurs RGB (red, green, blue), codées sur un octet (soit un entier entre 0 et 255 pour chaque couleur, ce qui permet d'obtenir plus de 16 millions de couleurs différentes). Ainsi, pour afficher les 3 couleurs RGB du pixel de coordonnées (20,40), taper :

```
im_b[20,40]
```

La taille (en pixels) de l'image peut être obtenue par les commandes im_b.shape[0]

et im_b.shape[1] .

Vérifier que chaque couleur est codée sur un octet. Vérifier que sur le pixel (20,40) la lentille ne laisse pas passer certaines couleurs.

Analyse du filtrage réalisé par les lentilles

Proposer un algorithme permettant d'obtenir la moyenne des 3 couleurs à travers le filtre de la lentille.

Faire la même moyenne sur les couleurs blanche et rouge pour vérifier que le blanc présente bien toutes les couleurs et identifier les couleurs filtrées par la lentille rouge.

Déterminer quelles couleurs il faut sélectionner pour l'image réservée à l'oeil gauche et celles pour l'image réservée à l'oeil droit.

Création d'images anaglyphes

L'image anaglyphe est une composition des deux images gauche et droite. Les niveaux des couleurs transmises par la lentille de gauche sont prise dans l'image gauche, et de même les niveaux des couleurs transmises par la lentille de droite sont prise dans l'image droite. Pour copier une image im1 dans une nouvelle variable, utiliser : im_anag=im1.copy().

Proposer un algorithme permettant de créer l'image anaglyphe « im_anag » puis vérifier le rendu 3D à l'aide des lunettes.

Mettre l'algorithme sous la forme d'une fonction ayant pour argument les deux images gauche et droite et renvoyant une image anaglyphe.

Pour enregistrer l'image obtenue, utiliser la commande : scm.imsave("anaglyphe.jpg",im_anag).

Pour passer des arguments à un programme python, importer le module « sys » : import sys, puis récupérer les arguments sous forme d'une liste de string : sys.argv[0], sys.argv[1], etc.

Créer un programme python « anaglyphe.py » tel qu'en executant le programme :

```
python anaglyphe.py chateau_gauche.jpg chateau_droit.jpg
```

le programme crée une image « anaglyphe.jpg »