

TS 207 – TP Image

Autour de la couleur

1) Changement de couleur par changement d'espace

En pratique, un changement, local ou global, de couleur dans l'espace RGB est difficile à mettre en œuvre. Un changement opéré dans un espace intermédiaire tel que le système HSL ou HSV offre davantage de contrôle.

1) Changement global de teinte ou de saturation

En utilisant les fonctions *rgb2hsv* et *hsv2rgb*, pour l'image *ballon2.jpg* (figure 1.a), modifiez globalement :

- la teinte, par incrément de $1/3$ et décrétement de $1/3$ (figures 1.b et 1.c)
- la saturation, par incrément de 0.4 et décrétement de 0.4 (figure 1.d et 1.e)

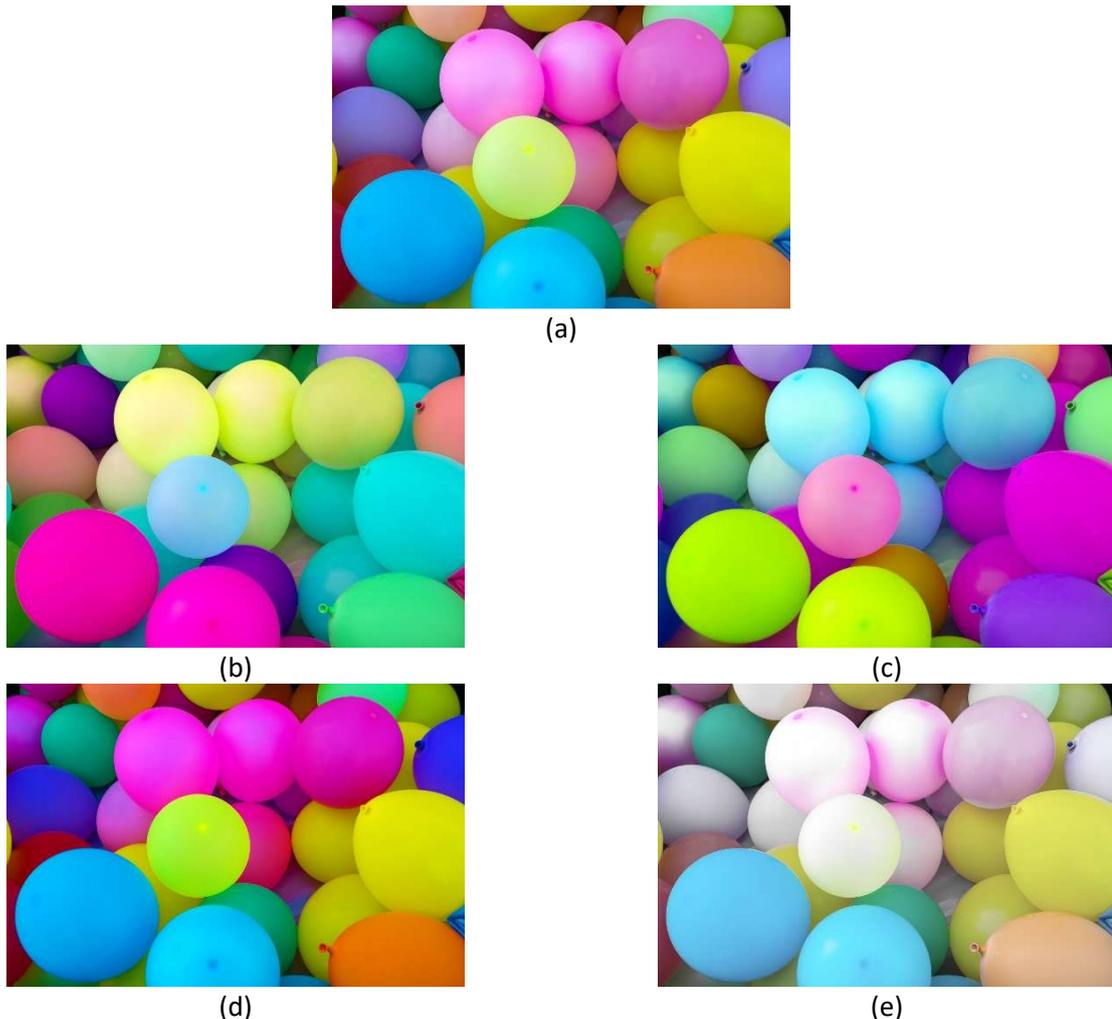


Figure 1 – (a) image initiale, (b) décalage « croissant » de teinte, (c) décalage « décroissant » de teinte, (d) augmentation de saturation et (e) diminution de saturation.

Il faudra veiller aux intervalles de définition en tenant compte de la périodicité de la composante H et en écrêtant la composante S.

2) Changement local de teinte par segmentation couleur

La « segmentation couleur » consiste à partitionner une image en régions, c'est-à-dire en amas composés de pixels connexes, sur la base d'un critère colorimétrique. Cette technique est utilisée dans de nombreuses

applications telles que l'incrustation d'un objet ou d'un personnage dans une scène, la détection ou le suivi d'objets colorés, le changement de teinte de certaines parties d'une image, etc.

Dans une démarche semblable à la précédente, isolez les ballons de teinte « jaune » (figure 2.a) et changer leur teinte en « vert » (figure 2.e) en :

- identifiant l'intervalle de valeurs de la composante de teinte H correspondant à la teinte « jaune » par affichage (figure 2.b),
- créant un masque binaire mettant en évidence les pixels concernés par le changement de teinte (figure 2.c),
- décalant la composante de teinte H d'un incrément à identifier uniquement pour les pixels « ON » du masque binaire (figure 2.d).

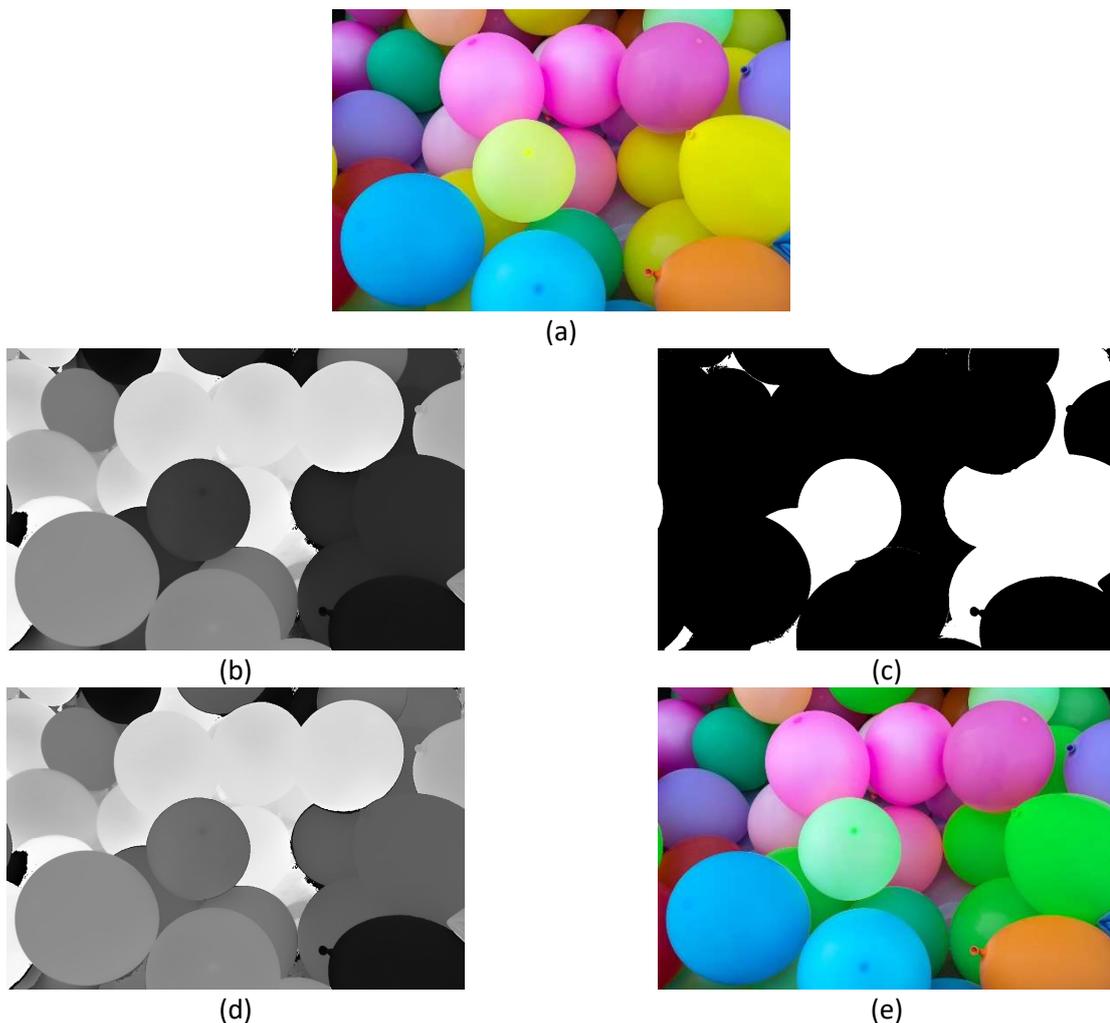


Figure 2 – (a) image initiale, (b) teinte H, (c) masque binaire, (d) nouvelle teinte H et (e) image après changement de teinte.

2) Changement de couleur par modélisation d'un échantillon

D'une manière générale, un modèle pertinent pour représenter la complexité de la couleur à segmenter consiste à en calculer la tendance centrale (centre de gravité ou moyennes colorimétriques exprimant la couleur moyenne) ainsi que la dispersion (variances et covariances des composantes colorimétriques exprimant la

variabilité de la couleur). La démarche s'applique quel que soit le système colorimétrique envisagé (RGB, TSL, HSV, etc.).

Pour une population de N pixels colorés $x_i = \begin{bmatrix} x_i^1 \\ x_i^2 \\ x_i^3 \end{bmatrix}$, $i = 1 \dots N$, appelée échantillon, le modèle Θ est

alors défini par

$$\Theta = \{\mu, \Sigma\}$$

avec

$$\mu = \begin{bmatrix} \mu^1 \\ \mu^2 \\ \mu^3 \end{bmatrix} = \bar{x}_i = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

et

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \Sigma^{1,1} & \Sigma^{1,2} & \Sigma^{1,3} \\ \Sigma^{2,1} & \Sigma^{2,2} & \Sigma^{2,3} \\ \Sigma^{3,1} & \Sigma^{3,2} & \Sigma^{3,3} \end{pmatrix} \text{ avec } \Sigma^{i,j} = \sum_{k=1}^N (x_k^i - \mu^i)(x_k^j - \mu^j)$$

Une métrique permettant de mesurer la distance d'un pixel coloré quelconque y à un modèle Θ est la distance de Mahalanobis :

$$D^{Maha}(y) = (y - \mu)^T \Sigma^{-1} (y - \mu).$$

La métrique est nulle lorsque le pixel coloré candidat y est égal au centre de gravité μ et augmente à mesure que sa couleur « s'éloigne » de l'échantillon.

Remplacer la méthode de segmentation basique de la partie précédente (seuillage à double seuil de la composante H) par la technique décrite ici afin de changer les couleurs en :

- considérant un échantillon de pixels (une ou plusieurs régions de forme simple telles que des rectangles, des disques, etc.),
- calculant un modèle Θ de l'échantillon,
- calculant la distance de Mahalanobis sur l'image entière à traiter
- identifiant un seuil adéquat qui distingue les pixels de couleur « semblable » à l'échantillon de ceux qui ne le sont pas,
- créant un masque binaire mettant en évidence les pixels concernés par le changement de teinte,
- décalant (ou autre traitement) la composante de teinte H d'un incrément à identifier uniquement pour les pixels « ON » du masque binaire.