

TP Informatique 22

Récupérer sur le site de la classe le fichier TP22.py à compléter, ainsi que les images pour tester.

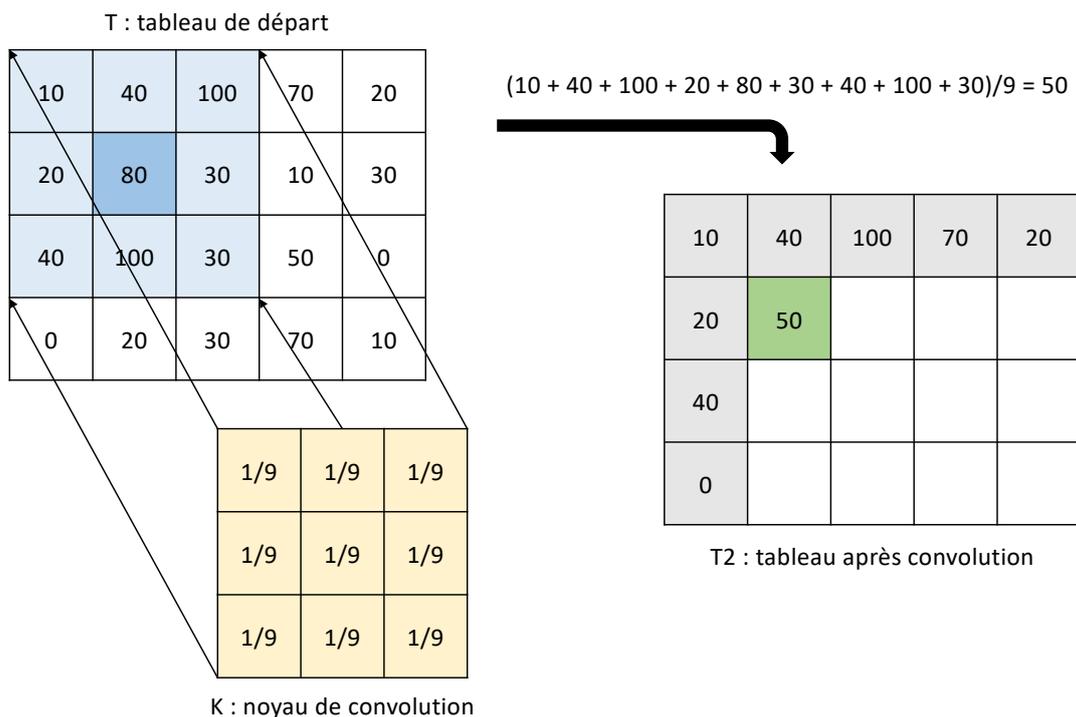
⚠ Tous ces fichiers doivent être enregistrés dans le même dossier.

Dans tout le TP, on appellera *tableau* une listes de listes qui représente une image.

On se propose de modifier les images en leur appliquant des *filtres* : au lieu de modifier les pixels séparément, on va modifier chaque pixel à l'aide des valeurs des pixels qui l'entourent.

Par exemple, pour flouter l'image, on va remplacer la valeur d'un pixel par la moyenne des pixels autour.

De façon générale, pour appliquer un filtre, nous allons effectuer une *convolution*. On note T le tableau à deux dimensions qui représente notre image et K un tableau de taille 3×3 qu'on appelle *noyau de convolution*. L'idée est de superposer ce noyau de convolution aux sous-tableaux de taille 3×3 de T, de calculer les produits terme à terme de ces tableaux, de sommer le tout et de garder cette valeur pour la case du milieu dans le nouveau tableau construit :



Pour les cases situées sur le bord de l'image, on peut soit conserver leur valeur initiale, soit leur affecter la valeur zéro.

Selon le noyau de convolution choisi, on obtiendra des rendus très différents.

Exercice 1

Dans cet exercice, on programme l'opération de convolution.

1. Écrire une fonction `produit(T,i,j,K)` qui prend en argument un tableau `T` à deux dimensions, des entiers i et j , un noyau de convolution `K` de taille 3×3 , et qui calcule le coefficient (i, j) du tableau après convolution, autrement dit :

$$\sum_{k=-1}^1 \sum_{\ell=-1}^1 T[i+k][j+\ell] \times K[1+k][1+\ell].$$

2. Écrire une fonction `convolution(T,K)` qui prend en argument un tableau `T` à deux dimensions, un noyau de convolution `K` de taille 3×3 , et qui renvoie le tableau obtenu après convolution.

Exercice 2

Écrire une fonction `flou(T)` qui prend en argument un tableau `T`, et qui renvoie le tableau

obtenu après convolution avec le noyau $K = \begin{pmatrix} \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \end{pmatrix}$.

Tester cette fonction sur l'image de votre choix.

Que se passe-t-il lorsqu'on applique plusieurs fois la fonction ?

Exercice 3

Écrire une fonction `contour(T)` qui prend en argument un tableau `T`, et qui renvoie le tableau

obtenu après convolution avec le noyau $K = \begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$.

Tester cette fonction sur l'image de votre choix.