

**TD 7**  
**« Filtrage par convolutions – Filtrage médian**  
**Variations locales »**

**1. Analyse des variations locales – Distribution des contours**

*a. Analyse d'un programme existant*

Analyser la partie de programme ci-dessous extraite de l'application td7/td7\_diff\_stat.horizontal.c construite sur le modèle de « skelet.c ».

```

...
#define MAX_DIFF_DISTANCE 25          /* Maximum distance for the difference*/
...
int      diff_stat_num;              /* difference stat.: sample number */
double   diff_stat_mean[MAX_DIFF_DISTANCE]; /* mean */
double   diff_stat_stdv[MAX_DIFF_DISTANCE]; /* standard deviation */
int      diff_value;                /* current difference value */
int      d;                          /* value of the distance (in pixels) */
...
/*****
*****
*/
/* PROCESSING SECTION
*****
*/
/* Initialize the processed image
*****
*/
for (ichannel=0; ichannel<channel_number; ichannel++)
{
/*-----*/
/*   Initialise statistics
*/
/*-----*/
    diff_stat_num = 0;
    for (d=1; d<MAX_DIFF_DISTANCE; d++)
    {
        diff_stat_mean[d] = 0.0;
        diff_stat_stdv[d] = 0.0;
    }
/*-----*/
/*   Loop on lines
*/
/*-----*/
    for (ili=0; ili<nliin; ili++)
    {
        for (ipx=0; ipx<npxin-MAX_DIFF_DISTANCE; ipx++)
        {
            diff_stat_num = diff_stat_num + 1;
            for (d=1; d<MAX_DIFF_DISTANCE; d++)
            {
                diff_value = origin_image[ichannel][ili*npxin+ipx] -
                    origin_image[ichannel][ili*npxin+ipx+d];
                diff_stat_mean[d] = diff_stat_mean[d] + diff_value;
                diff_stat_stdv[d] = diff_stat_stdv[d] + diff_value * diff_value;
            }
        } /* Loop on pixels */
    } /* Loop on lines */
/*-----*/
/*   Compute and print out statistics for each distance
*/
/*-----*/
    printf ("N = %d \n",diff_stat_num);
    for (d=1; d<MAX_DIFF_DISTANCE; d++)
    {
        diff_stat_mean[d] = diff_stat_mean[d] / diff_stat_num;
        diff_stat_stdv[d] = sqrt(diff_stat_stdv[d] / diff_stat_num -
            diff_stat_mean[d] * diff_stat_mean[d]);
        printf ("distance = %2d --> %12.3lf %12.3lf \n",
            d,diff_stat_mean[d],diff_stat_stdv[d]);
    }
} /* Loop on channels */

```

Que calcule ce programme ?

*b. Analyse verticale*

Quelle ligne du programme td7/td7\_diff\_stat.horizontal.c doit être modifiée pour réaliser une analyse verticale ? Ecrire cette nouvelle ligne ci-dessous.

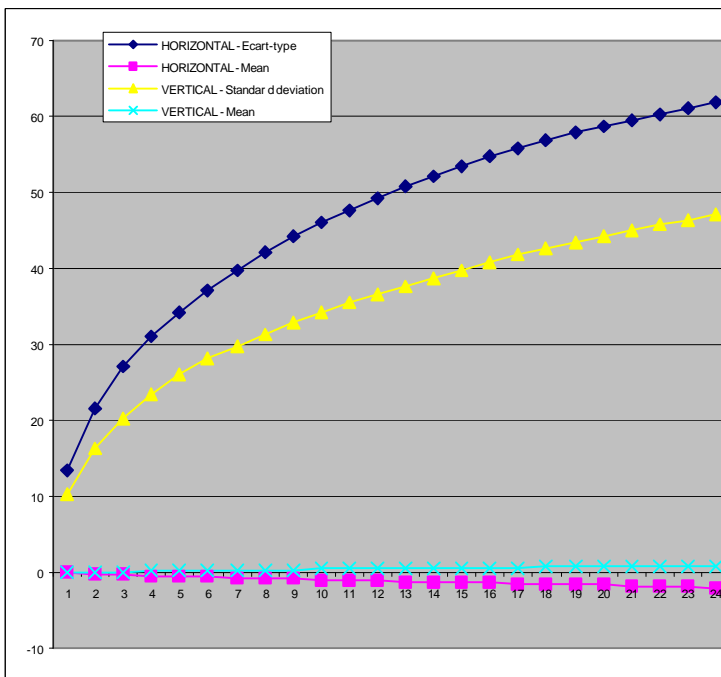
*c. Analyse horizontale et verticale*

Ecrire le programme permettant d'analyser les différences horizontales et verticales.

En appliquant ce programme à l'image du canal vert de Léna, les valeurs statistiques sont illustrées par la figure ci-contre.

Retrouver quelques-unes des valeurs que l'on reportera dans le tableau ci-dessous.

|      | différences  |            |            |            |
|------|--------------|------------|------------|------------|
|      | horizontales |            | verticales |            |
|      | moyenne      | écart-type | moyenne    | écart-type |
| d=1  |              |            |            |            |
| d=2  |              |            |            |            |
| d=3  |              |            |            |            |
| d=4  |              |            |            |            |
| d=5  |              |            |            |            |
| d=6  |              |            |            |            |
| ...  |              |            |            |            |
| d=23 |              |            |            |            |
| d=24 |              |            |            |            |



**2. Etude des statistiques de différences après un filtrage**

*a. Programmation*

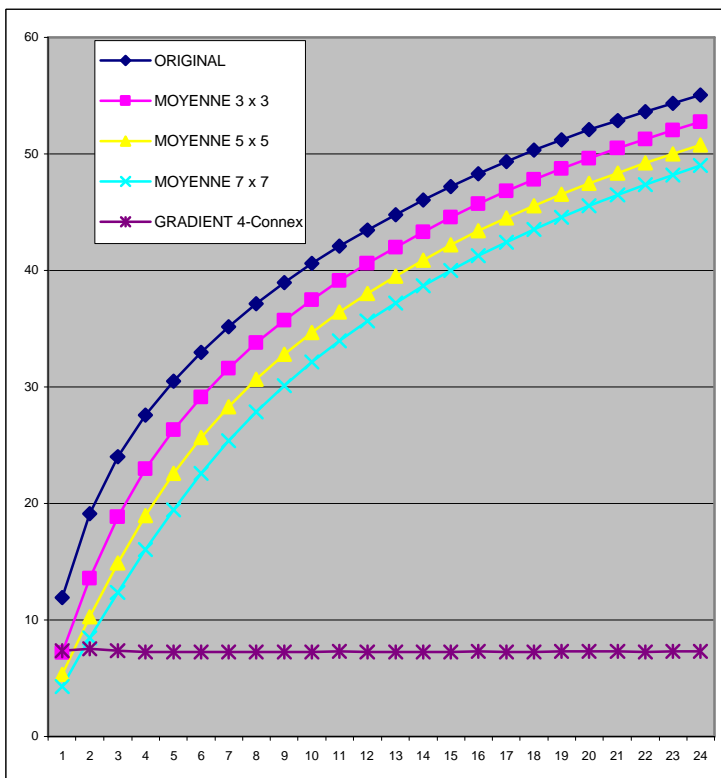
Ecrire un programme qui permette de comparer les statistiques de différences avant et après le filtrage .

*b. Filtrage passe-bas*

Quel est l'effet des filtres passe-bas sur les statistiques ?

*c. Filtrage passe-haut*

Quel est l'effet des filtres passe-haut sur les statistiques ?



### 3. *Hautes et basses fréquences*

Dans l'image de Léna, entourer les zones de :

- fréquence nulle,
- basse fréquence,
- haute fréquence.



### 4. *Rapport HTML*

Ecrire un rapport HTML ou PDF illustrant l'influence des différents filtres en montrant l'image, ses statistiques et des statistiques de variations avant et après les filtrages :

- passe-bas de taille 3x3,
- passe-bas de taille 7x7,
- médian de taille 3x3,
- médian de taille 7x7,
- passe-haut de taille 3x3,

effectués sur les images :

- canal vert de Léna,
- Radar de Patagonie « radar\_patagonia\_8\_bits\_512x512 ».