RAPPORT DE TP

TP 3 : Interpolation

Auteurs :

Y. Josué Japhet MIENGUE ADABADJI

Enseignant :

M. RUKUNDO Jean-Paul

- Expérience I.Algorithme de Clenshaw–

T1. Expression de H2(x) et H3(x)

$$H_2(x) = 2xH_1(x) - 2H_0(x) = 4x^2 - 2$$

$$H_3(x) = 2xH_2(x) - 4H_1(x) = 8x^3 - 12x$$

T2. Expression de ak(x) et bk(x)

- $a_k(x) = -2x$
- $b_k(x) = -2k$

T3. Expression de Uk

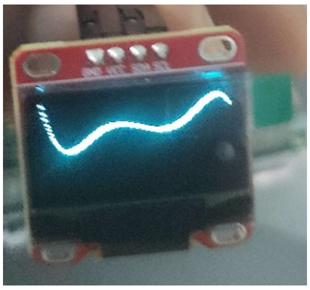
$$U_k = C_k + 2xU_{k+1} - (2k+1)U_{k+2}$$

$U_{n+1} = \quad U_{n+2} = 0$; k de n à 0

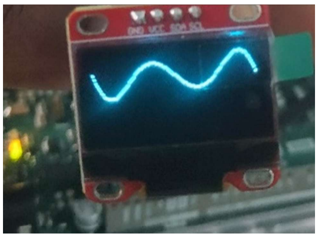
T4. Expression du resultat final y(x)

$$y(x) = H_0(x)U_0(x) + (\,H_1(x) + a_0(x)H_0(x)\,) = U_0(x)$$

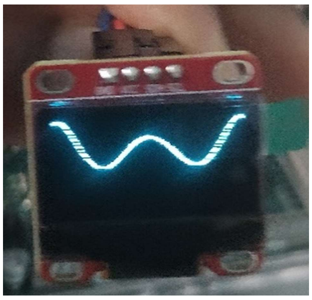
E1. Courbe de y(x)



E2. Courbe de H7(x)



Courbe de H8(x)



E3. Application

- Expérience 2. Algorithme de Fortsythe –

T5. Algorithme de Forsythe :

Algorithm 3: Algorithme de calcul de la base φ_k

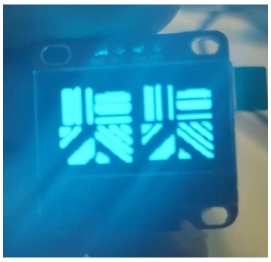
Data: x et α_k et β_k
$\varphi_{-1} = 0$, $\varphi_0 = 1$, $\varphi_1 = x - \alpha_0$
for k=1,...,n-1 **do**
| $\varphi_{k+1} = (x - \alpha_k)\varphi_k - \beta_k\varphi_{k-1}$
end
Result: $(\varphi_k(x))_k$: base de polynômes orthogonaux recherchée

---

- Expérience 3 . Convolution 2D d'une image –

E6.

a. observation : On observe deux images cote a cote presque identique.



b.L'image de départ se trouve à droite de l'écran.

c. L'autre image a gauche représente une image plus nette et se trouve à gauche.

d. On remarque une convolution entre la matrice image et le kernel , ensuite une translation de l'image de départ à droite de l'image obtenu (j+64)

e. Le kernel choisi est le kernel de floutage .

```
{0.111, 0.111, 0.111},
{0.111, 0.111, 0.111},
{0.111, 0.111, 0.111}
```

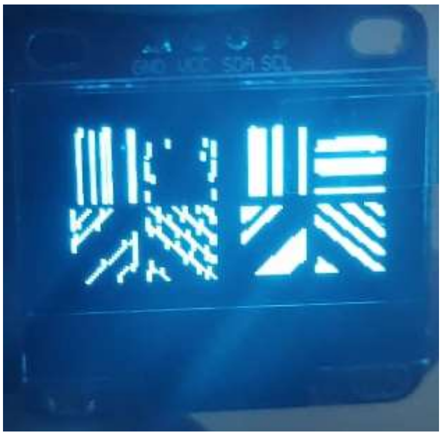
■ **Floutage** : La convolution par la matrice ci-dessous crée un floutage car cette matrice remplace la couleur d'un pixel par la moyenne de ses 9 pixels voisins ! Cela a un effet esthétique certain mais cela réduit aussi le bruit bien entendu (si un pixel est mauvais, le flou élimine cette erreur !).

$$M = \frac{1}{9}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

- Oui Ce résultat est atteint

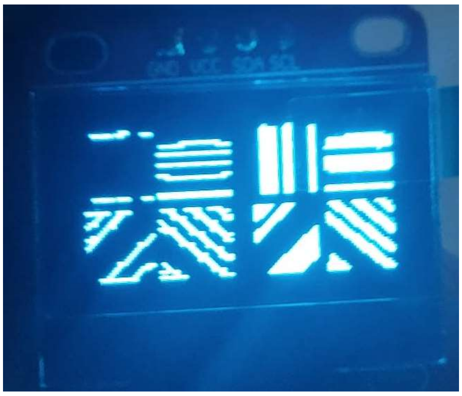
E7. Le resultat est bien obtenu.

$$M = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$



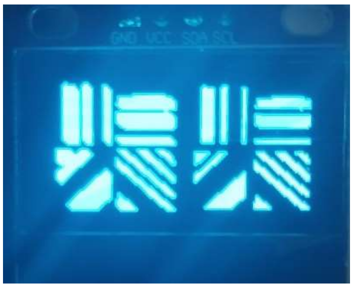
E7.2 Lignes Horizontales

$$M = \begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 2 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$



E8. Lignes diagonales à 45 dégrés vers la droite

a) On n'obtient pas un bon resultat avec des zeros dans le kernel.



b) Le Kernel avec des -1 permet d'observer des lignes diagonales vers la droite renforcées.

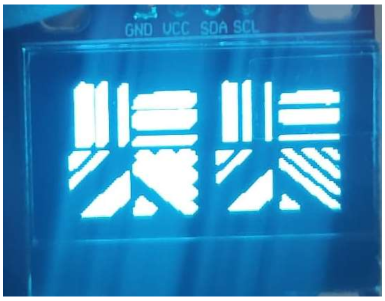
```
{2.,-1., -1.},
{-1., 2., -1.},
{-1., -1., 2.}
```

c. Conclusion :

Pour obtenir un bon résultat nous devons retirer les pixel voisin qui ne permette pas de former a diagonal .

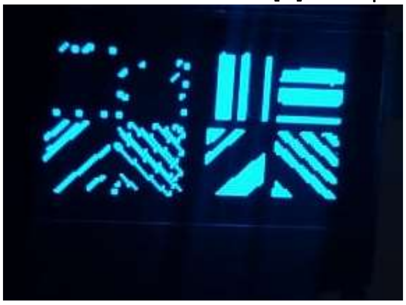
E9. Lignes diagonales à 45 dégrés vers la gquche

a) On n'obtient pas un bon resultat avec des zeros dans le kernel.



b) Le Kernel avec des -1 permet d'observer des lignes diagonales vers la gauche renforcées.

$$M = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$



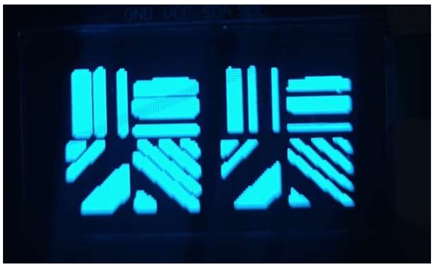
c. Conclusion :

Pour obtenir un bon résultat nous devons retirer les pixel voisin qui ne permette pas de former a diagonal.

E10.

a. $M = \frac{1}{9}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

b. Observation : On observe une image avec une plus grande epaisseur.

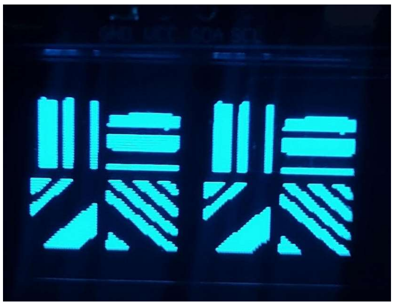


E11.

a. $M = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$

b. Observation :

On observe une image un peu plus nette que l'original.



- Expérience 4 . Convolution 2D d'une image –

E13. $E(a,b) = 5a^2 + 3b^2 \ - 49.8\ a - 20.4b + 6ab + 157.14$

E14. $\Delta E(a,b) = (\frac{\partial E(a,b)}{\partial(a)}; \frac{\partial E(ab)}{\partial(b)})$

$$\frac{\partial E(ab)}{\partial(a)} = 10a + 6b - 49.8$$

$$\frac{\partial E(ab)}{\partial(b)} = 6b + 6a - 20.4$$

E15. Les suites définies par récurrence de la descente de gradient permettant de trouver le minimun de la fonction d'erreur

$$a_{k+1} = a_k - \boldsymbol{\delta}\frac{\partial E(ab)}{\partial(a)}$$

$$b_{k+1} = b_k - \boldsymbol{\delta}\frac{\partial E(ab)}{\partial(a)}$$

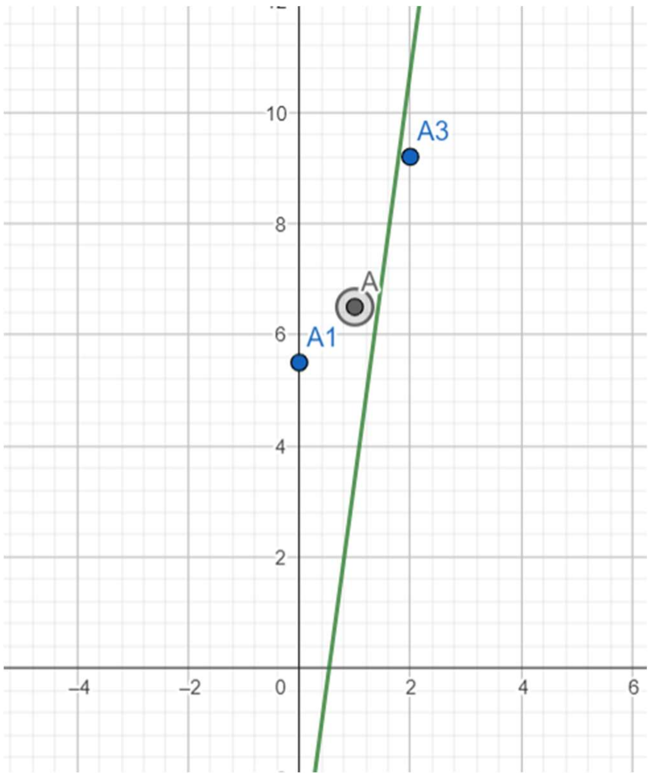
E16.

290	7.34979253	-3.94971216	-0.0003476	0.00048227	14.4150001
291	7.34979949	-3.9497218	-0.00033595	0.00046611	14.4150001
292	7.3498062	-3.94973112	-0.00032469	0.00045049	14.4150001
293	7.3498127	-3.94974013	-0.00031381	0.00043539	14.4150001
294	7.34981897	-3.94974884	-0.0003033	0.0004208	14.4150001
295	7.34982504	-3.94975726	-0.00029314	0.0004067	14.4150001
296	7.3498309	-3.94976539	-0.00028331	0.00039308	14.4150001
297	7.34983657	-3.94977325	-0.00027382	0.0003799	14.4150001
298	7.34984205	-3.94978085	-0.00026464	0.00036717	14.4150001
299	7.34984734	-3.94978819	-0.00025578	0.00035487	14.4150001
300	7.34985245	-3.94979529	-0.00024721	0.00034298	14.4150001
301	7.3498574	-3.94980215	-0.00023892	0.00033149	14.415
302	7.34986218	-3.94980878	-0.00023092	0.00032038	14.415
303					
304	ak	bk	dE(ak,bk)/da	dE(ak,bk)/db	E(ak,bk)
305					

E17. Deducton de a et b ;
a = 7.34986218

b = -3.94980878

E18.



E19 . Conclure : Nous obtenons une droite de régression près des points données.

Nous attestons que ce travail est original, qu'il est le fruit d'un travail commun au binôme et qu'il a été rédigé de manière autonome.

Lyon, le 17/03/2024

Tapez une équation ici.