

Filtrage d'un signal codé en Jeu de la vie

Filtrage d'un signal codé en Jeu de la vie

I. Présentation du modèle choisi

1. Règles du jeu de la vie de Conway
2. Représentation discrète en base 2
3. Faisceaux de gliders

II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)
2. Portes logiques
3. Additionneur et multiplicateur
4. Un filtre modulable

III. Expériences et implémentation en C

1. Essai de différentes fréquences fondamentales (Amplitude fixée) appliqués à ces différents filtres
2. Nombre de générations nécessaires pour arriver au résultat
3. Implémentation en C

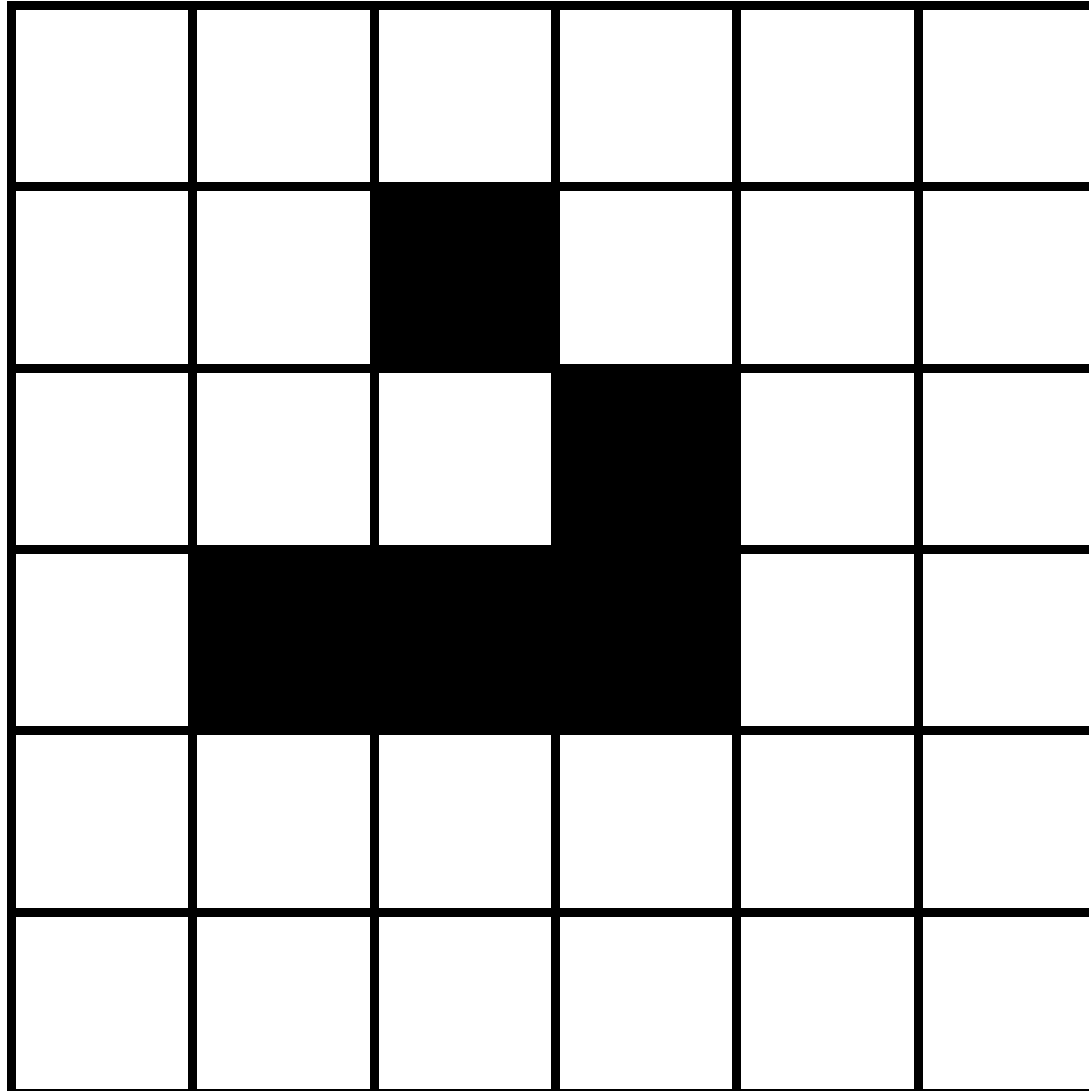
I. Présentation du modèle choisi

1. Règles du jeu de la vie de Conway

- Si une cellule a trois voisines vivantes (sans se compter elle même), elle est vivante à l'étape suivante.
- Si une cellule a exactement deux voisines vivantes, elle reste dans son état à l'étape suivante.
- Sinon, elle est morte à l'étape suivante.

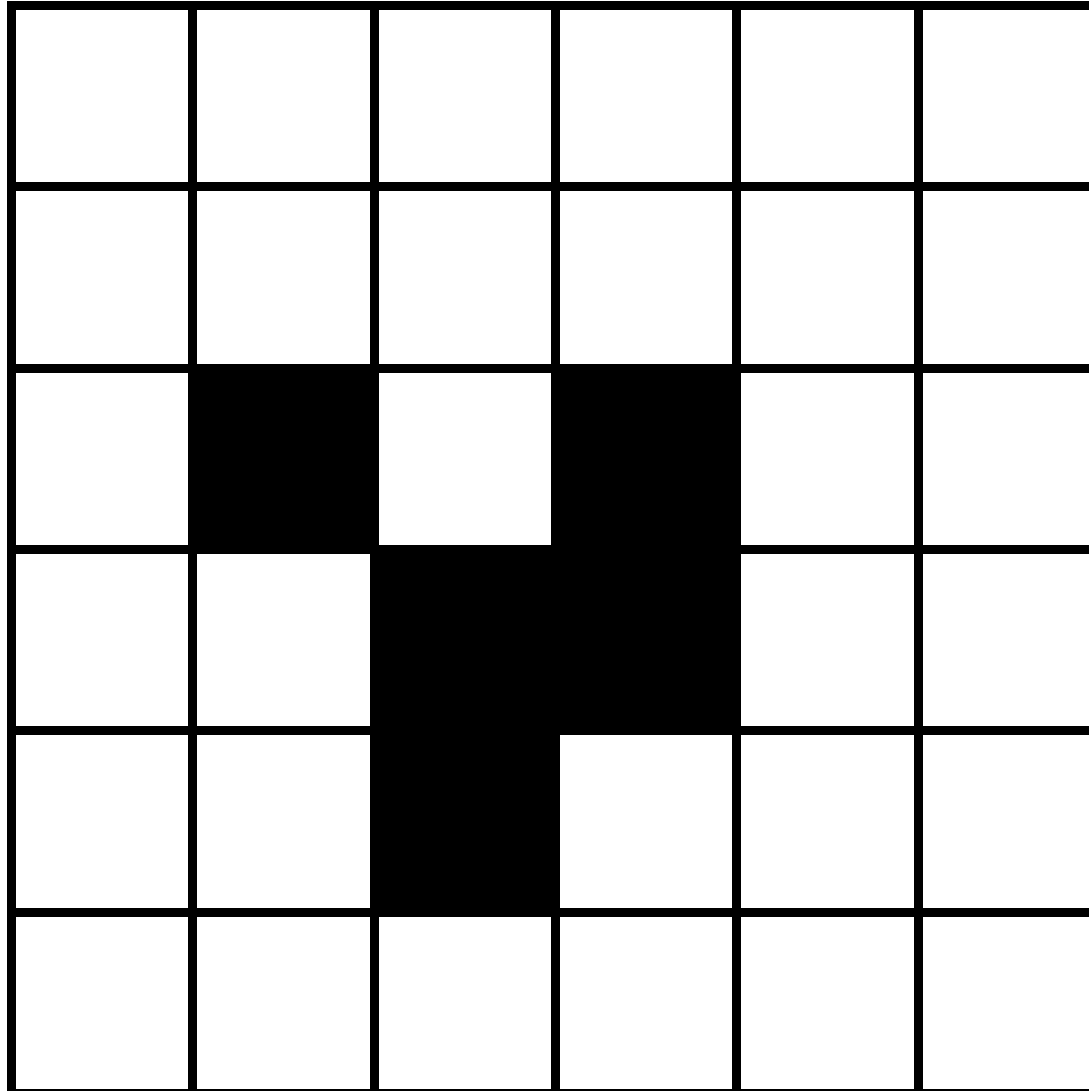
I. Présentation du modèle choisi

1. Règles du jeu de la vie de Conway



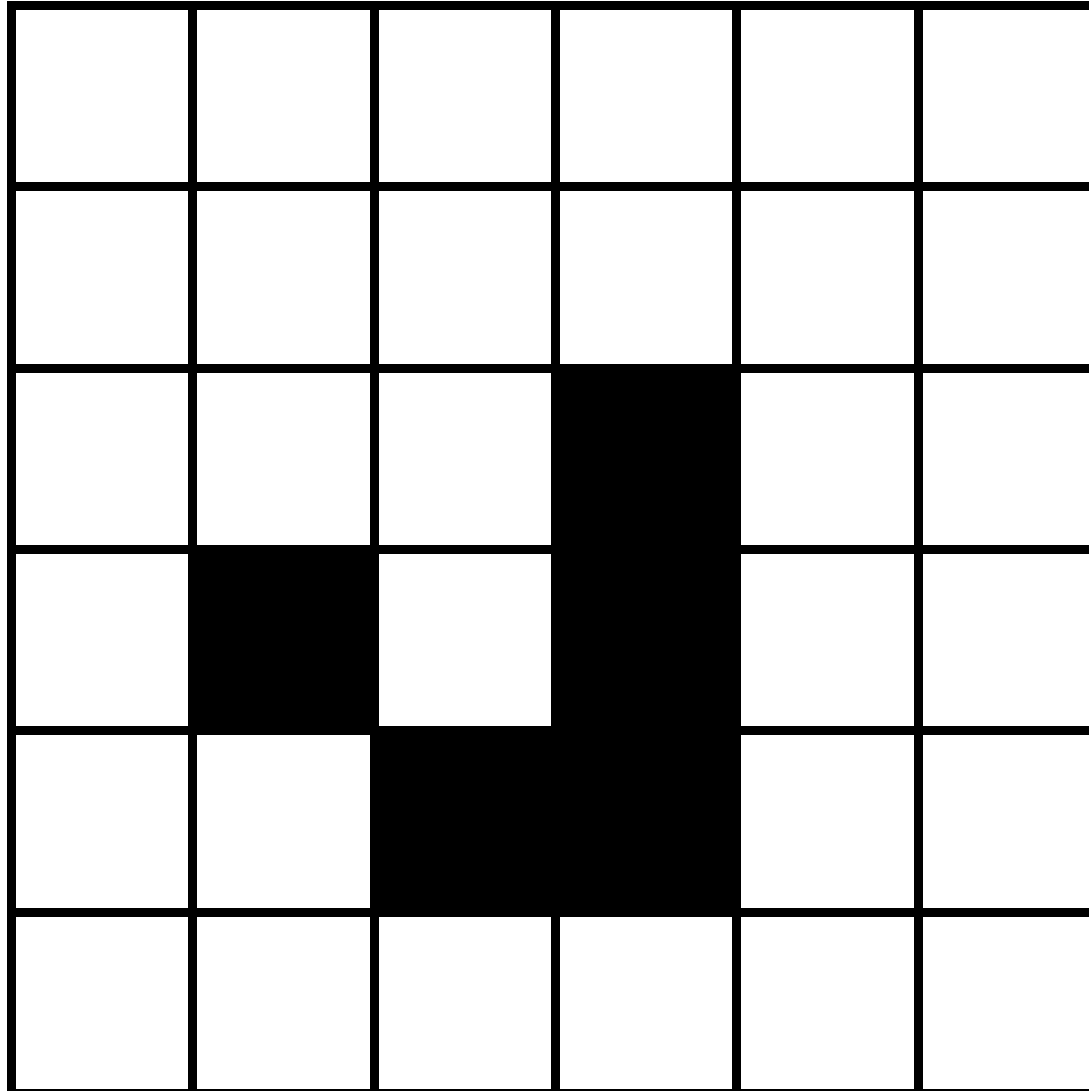
I. Présentation du modèle choisi

1. Règles du jeu de la vie de Conway



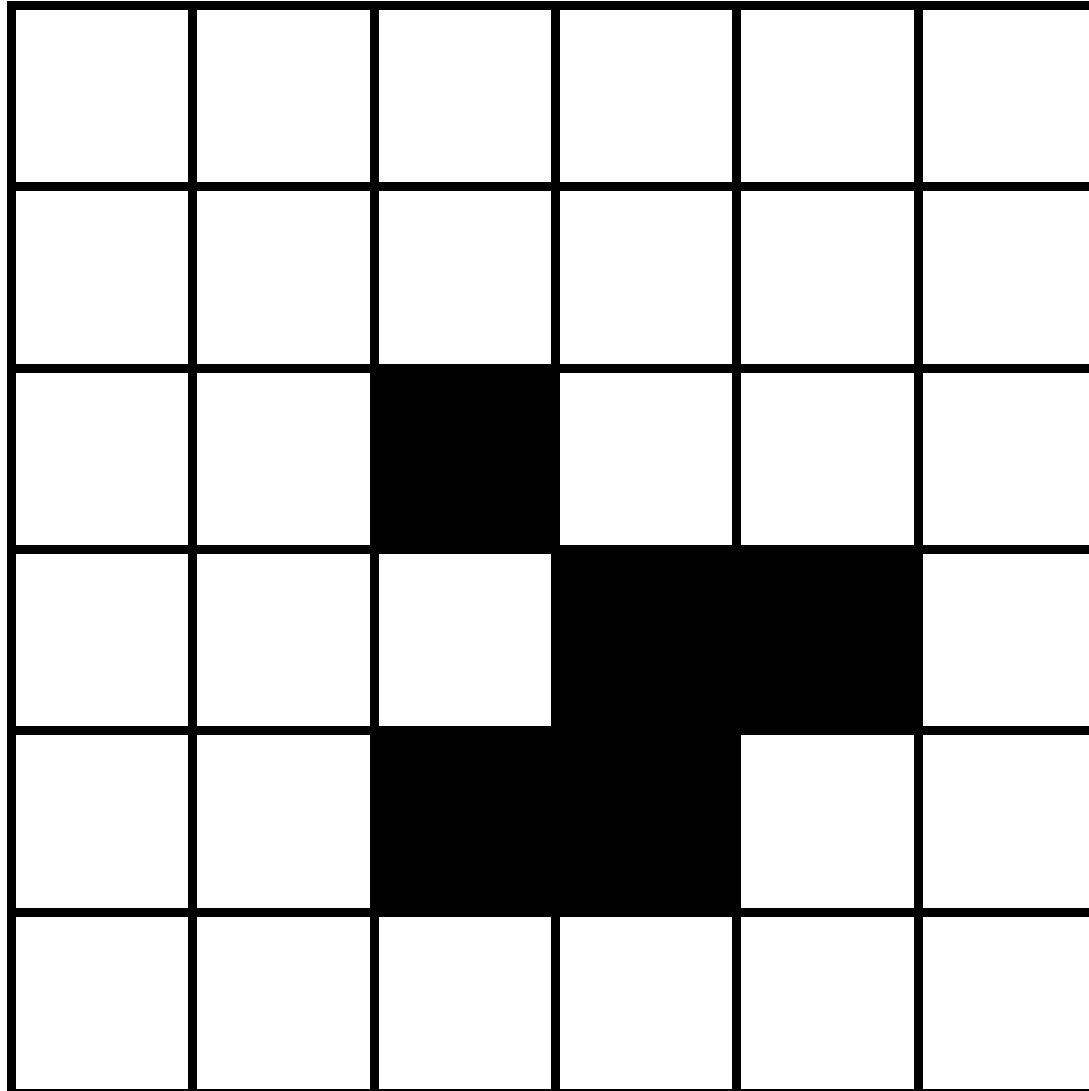
I. Présentation du modèle choisi

1. Règles du jeu de la vie de Conway



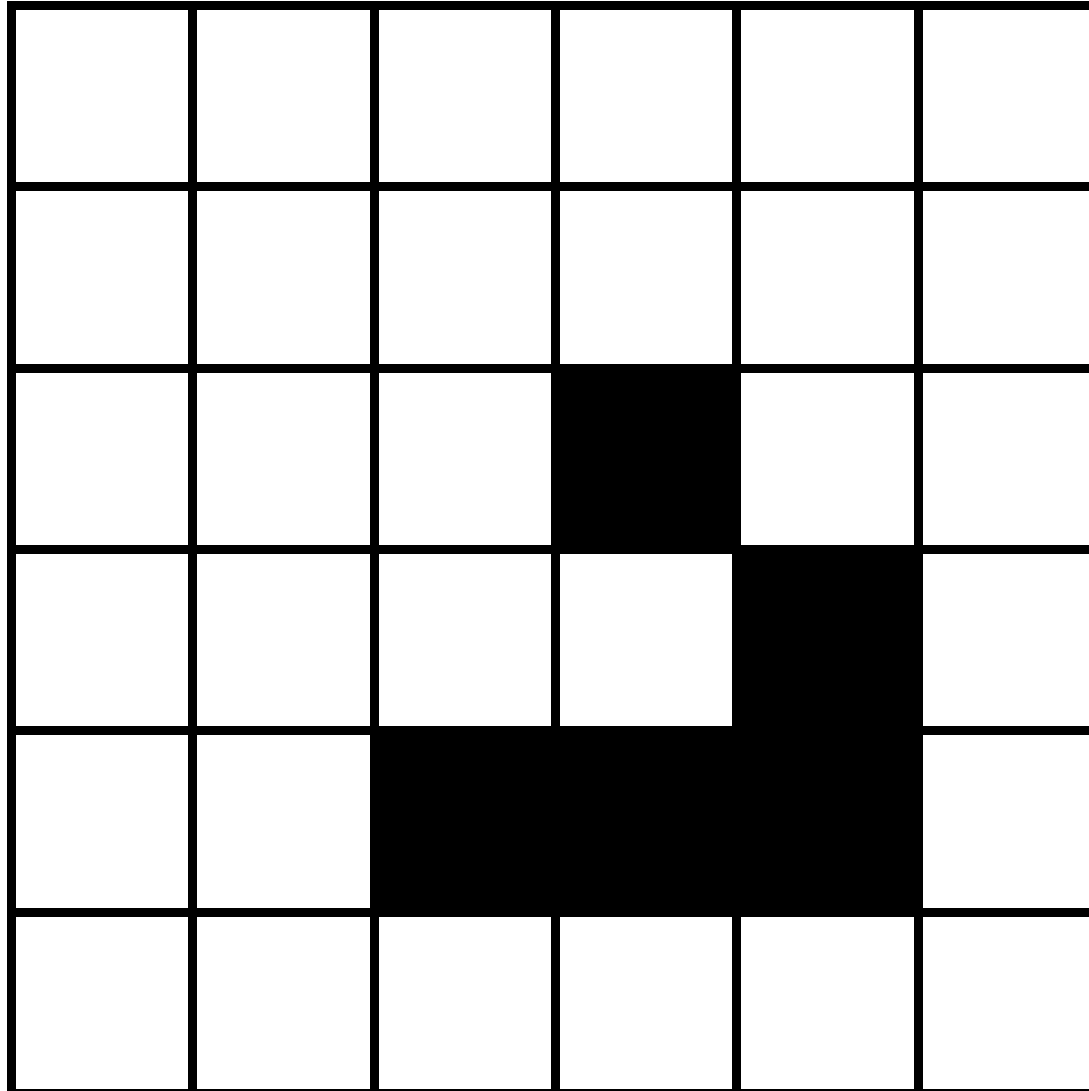
I. Présentation du modèle choisi

1. Règles du jeu de la vie de Conway



I. Présentation du modèle choisi

1. Règles du jeu de la vie de Conway



I. Présentation du modèle choisi

2. Représentation discrète en base 2

Chaque couple (Amplitude, fréquence)

$$e(t) = \sum_{n=1}^{+\infty} A_{n-1} \sin(2\pi n f_0 t + \varphi_{n-1})$$



$$s(t) = \sum_{n=1}^{+\infty} G(A_{n-1}) \sin(2\pi n f_0 t + \varphi_{n-1})$$

I. Présentation du modèle choisi

2. Représentation discrète en base 2

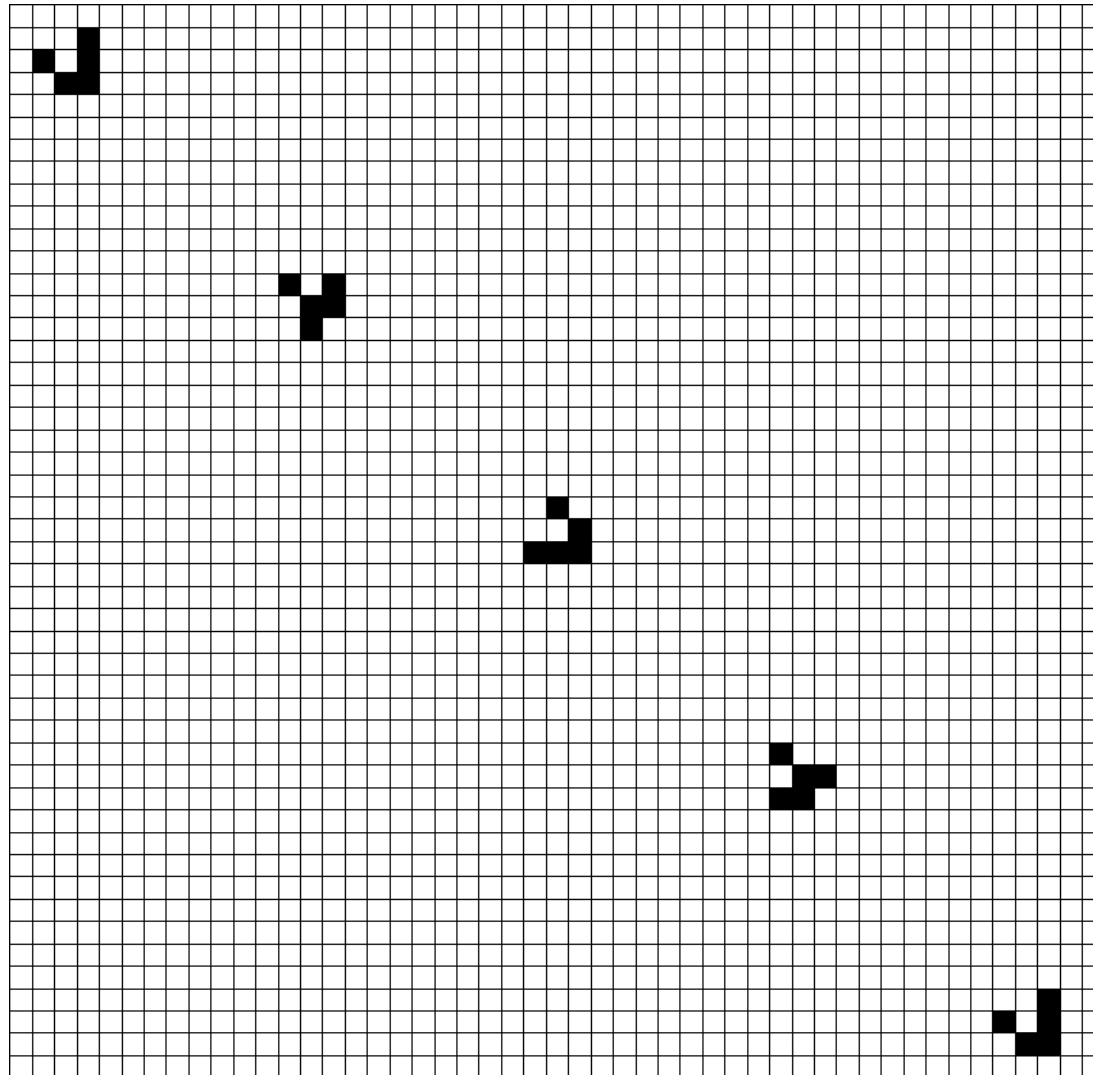
$$G(A_n) = \frac{A_n}{2^{f(n)}}$$

Filtre passe bas : $G(A_n) = \frac{A_n}{2^n}$

I. Présentation du modèle choisi

3. Faisceaux de gliders

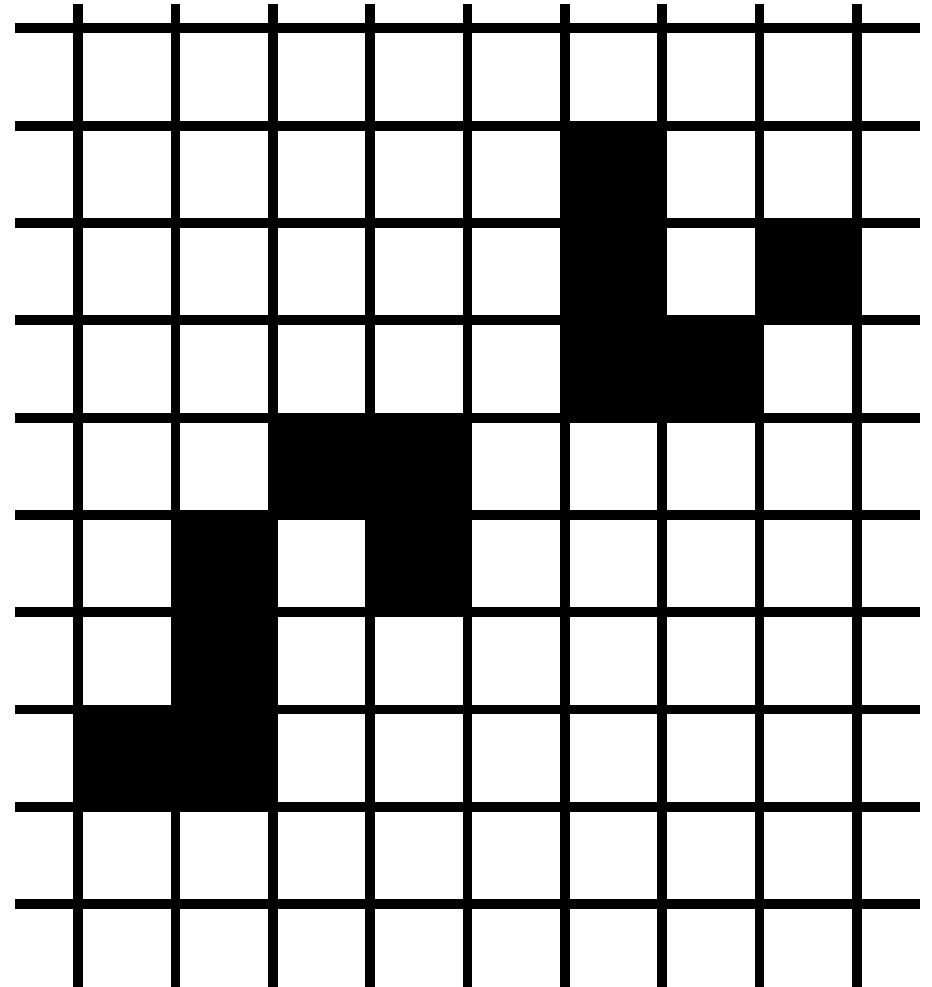
p43



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

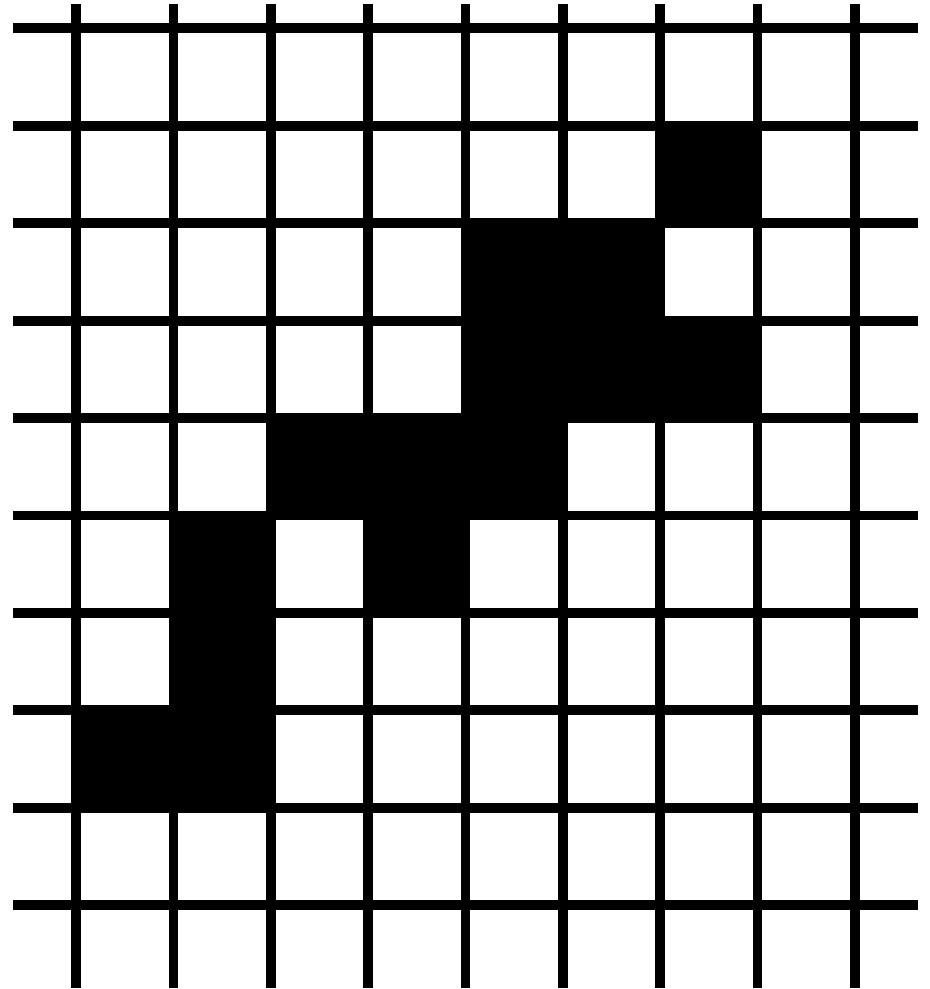
Glider Stopper :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

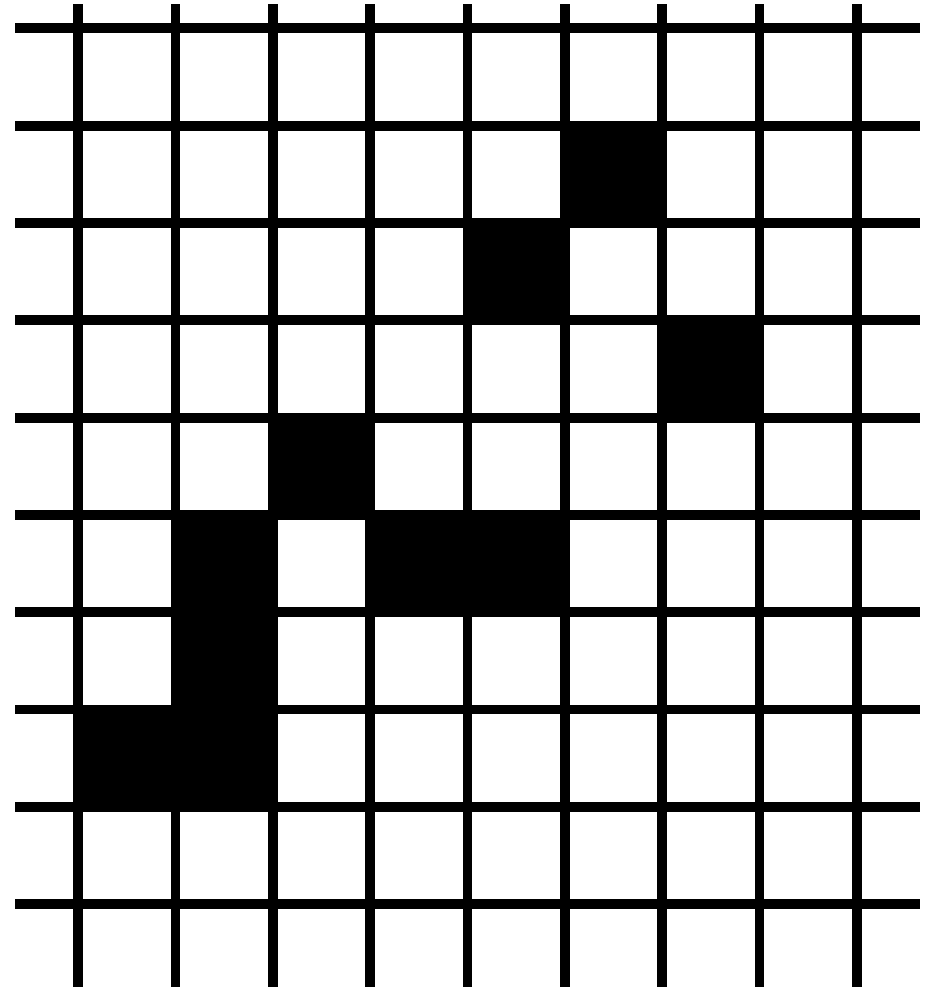
Glider Stopper :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

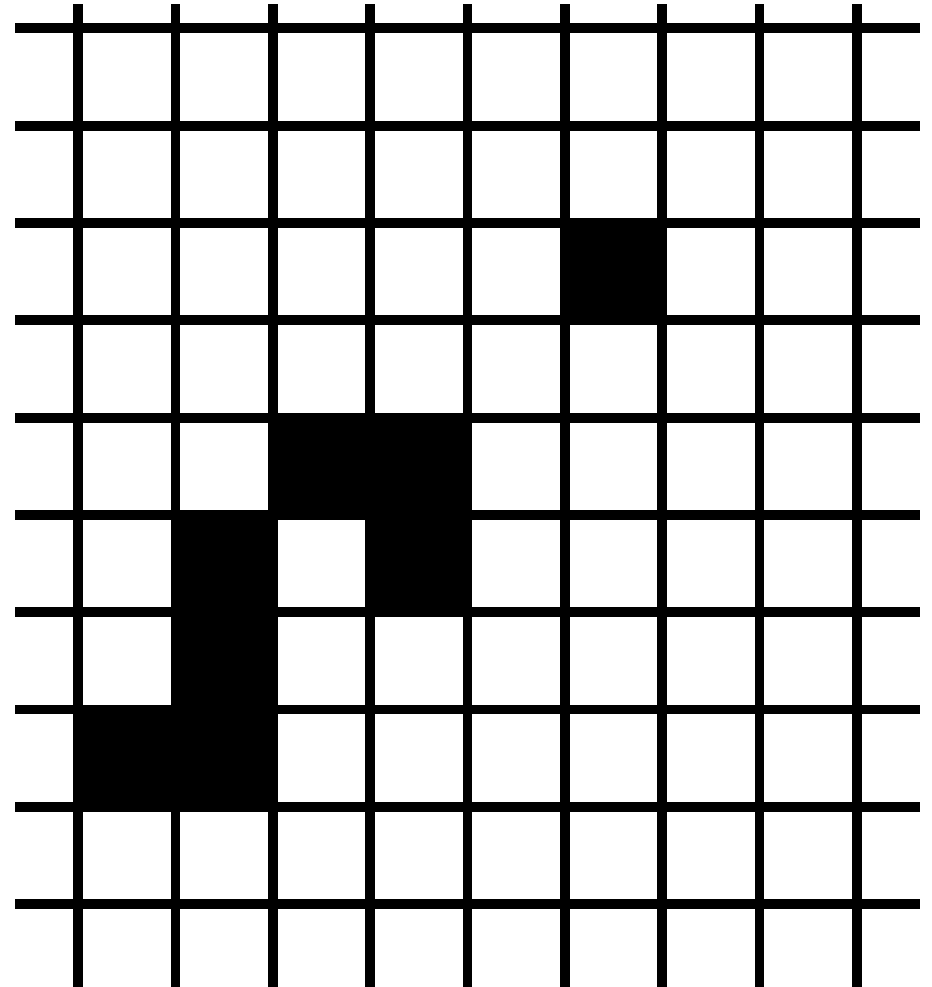
Glider Stopper :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

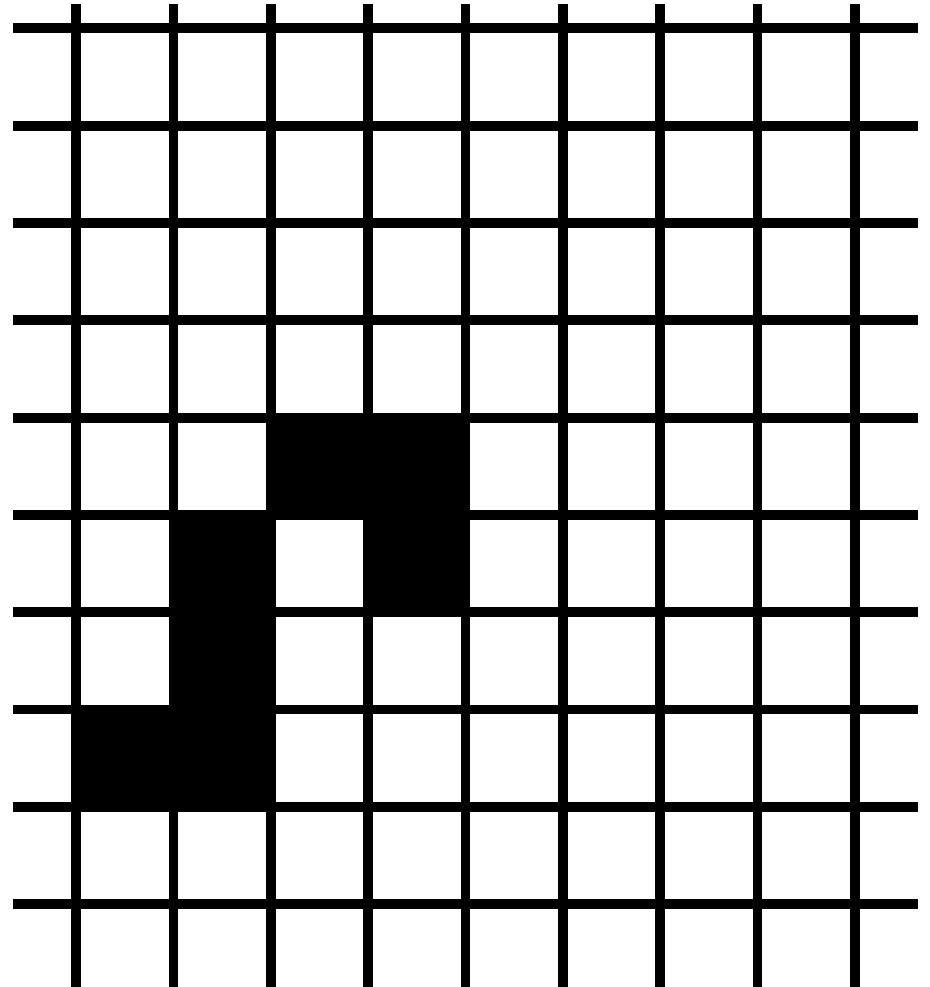
Glider Stopper :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

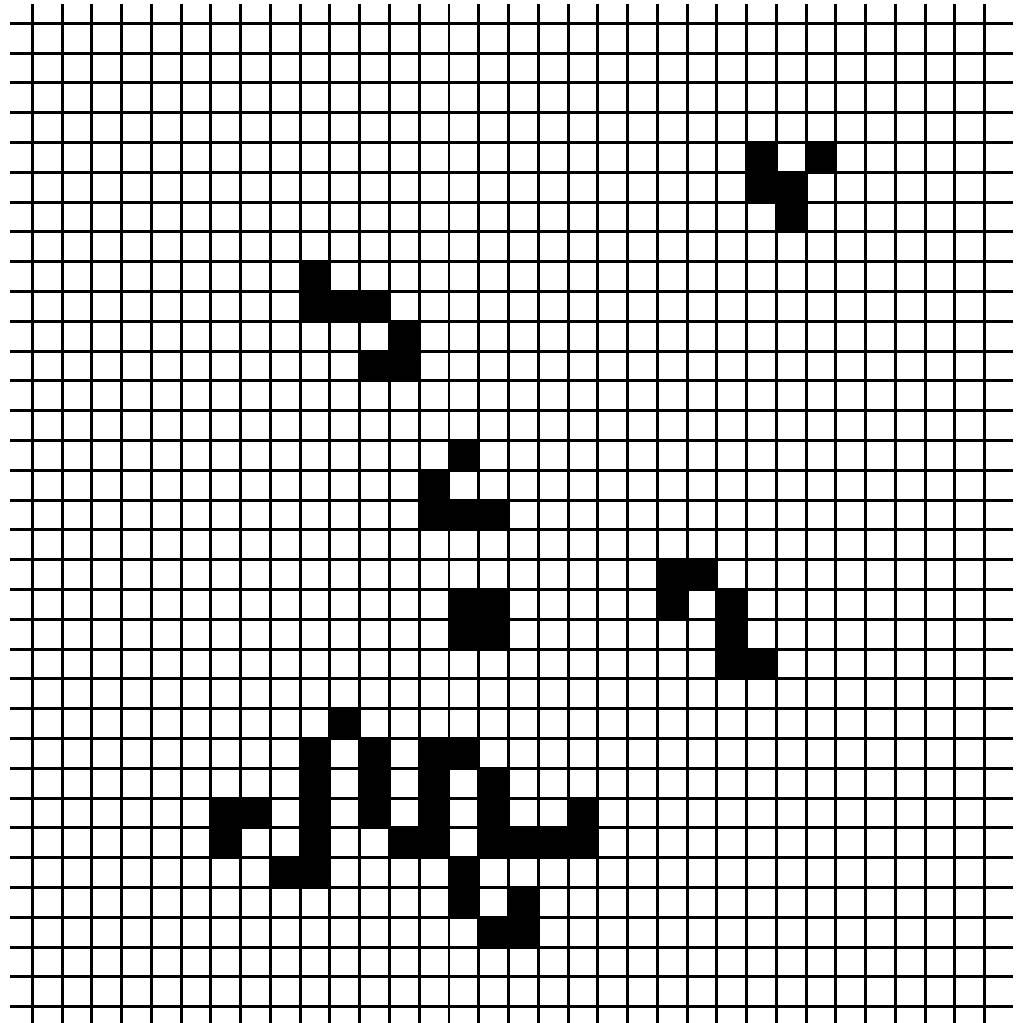
Glider Stopper :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

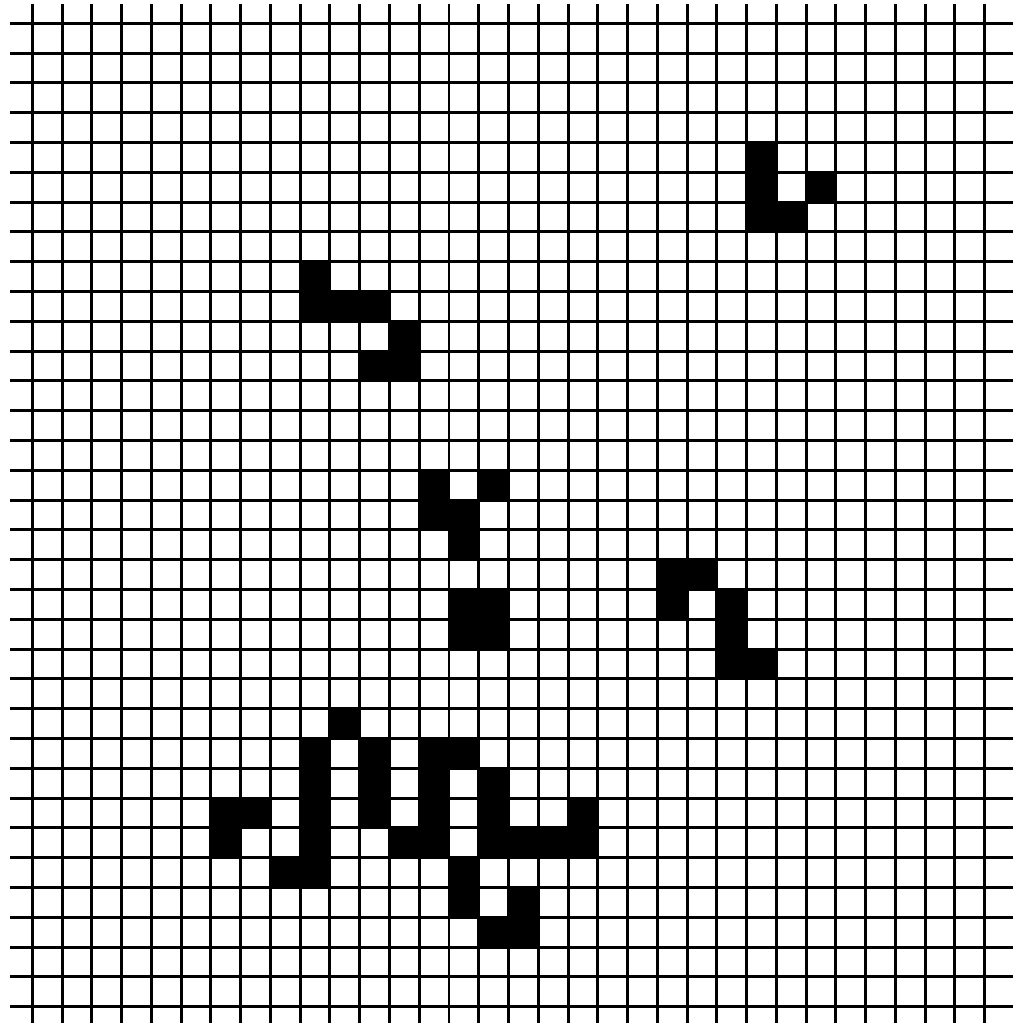
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

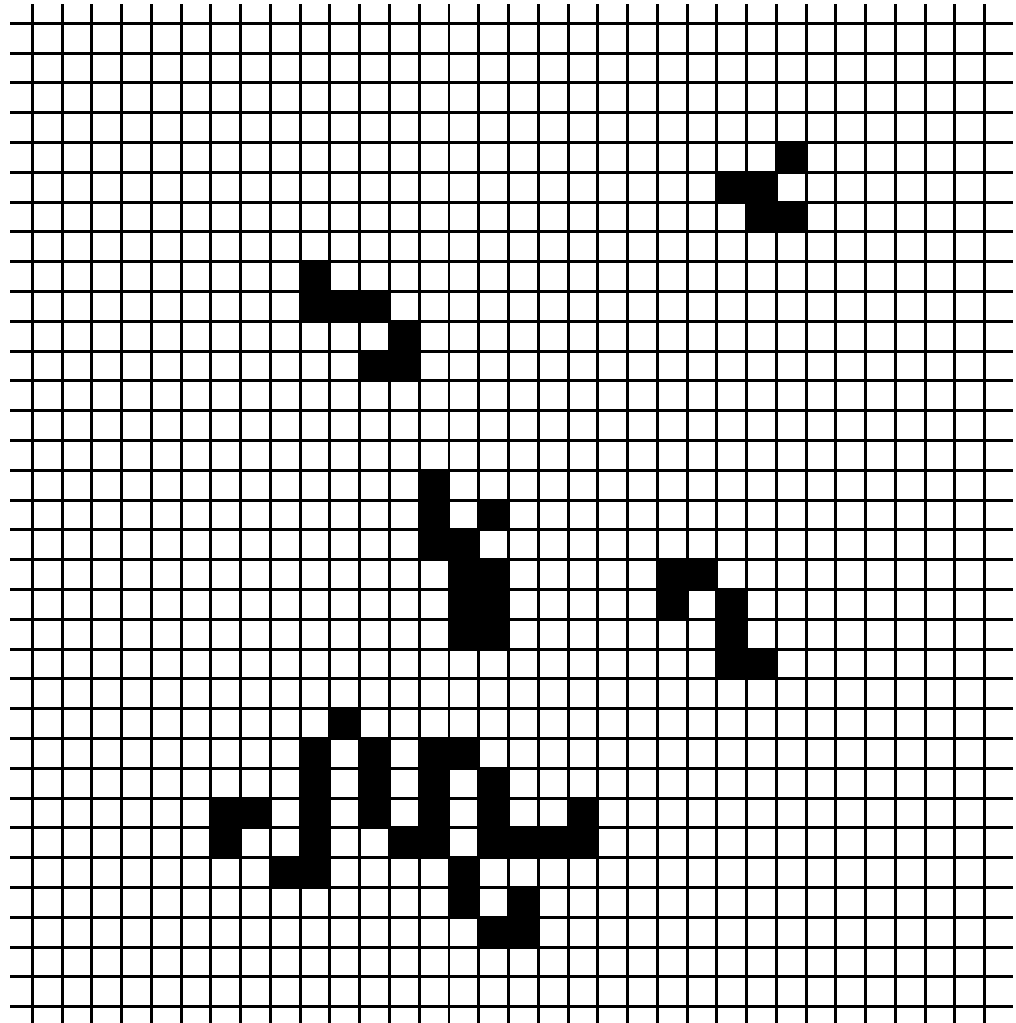
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

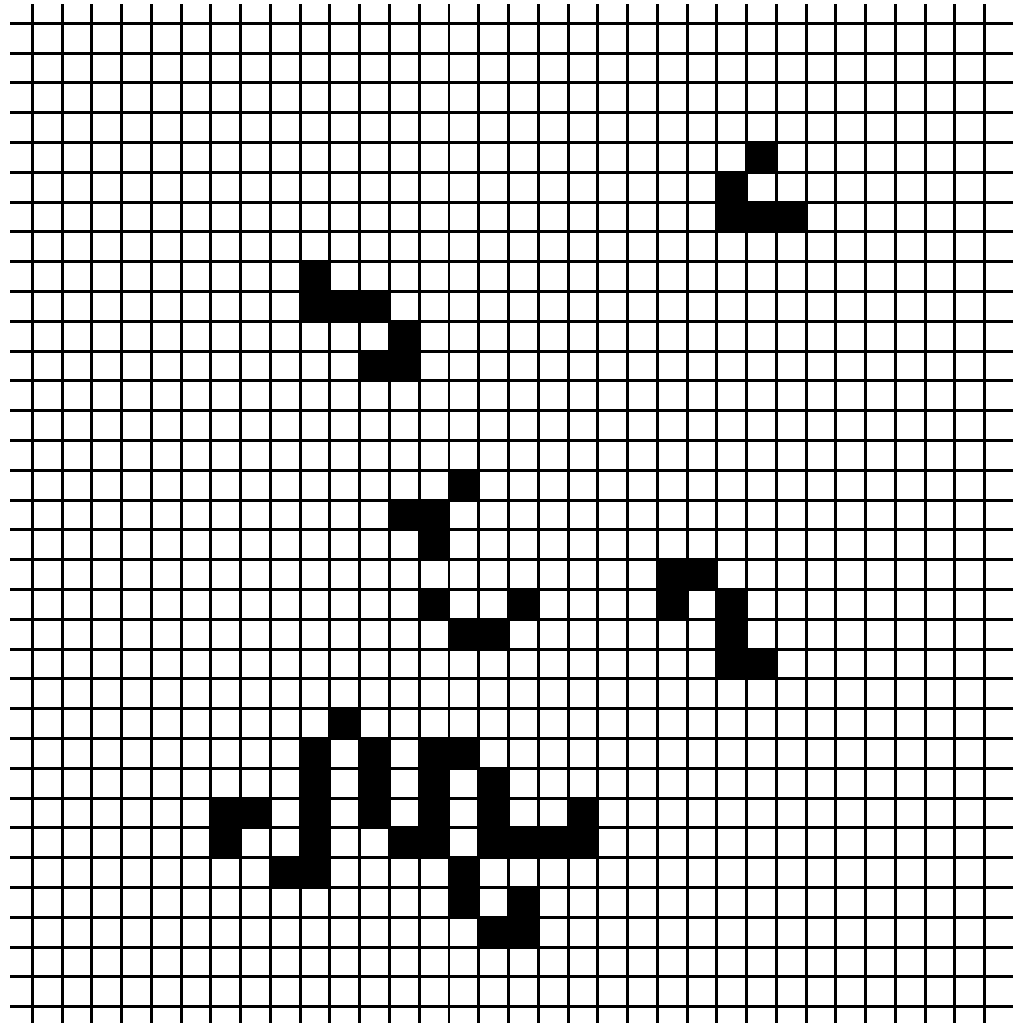
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

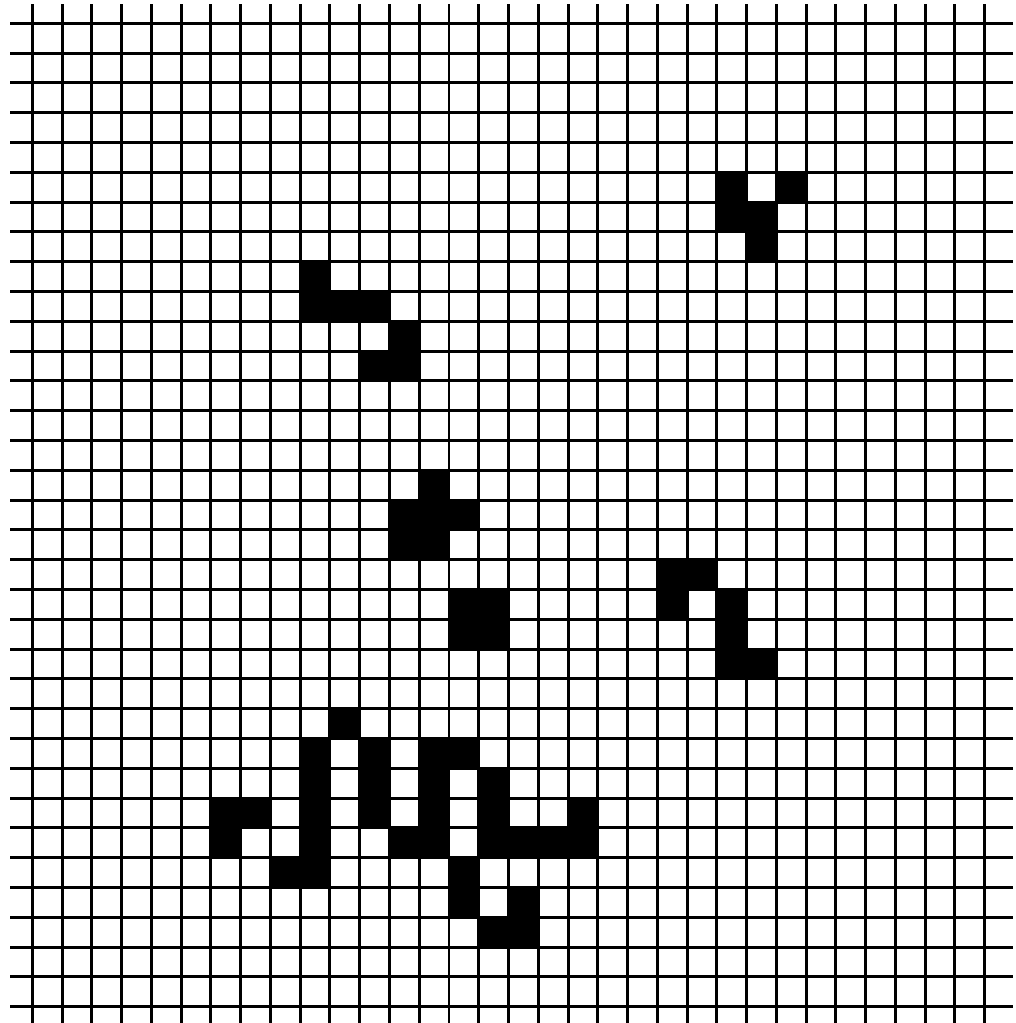
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

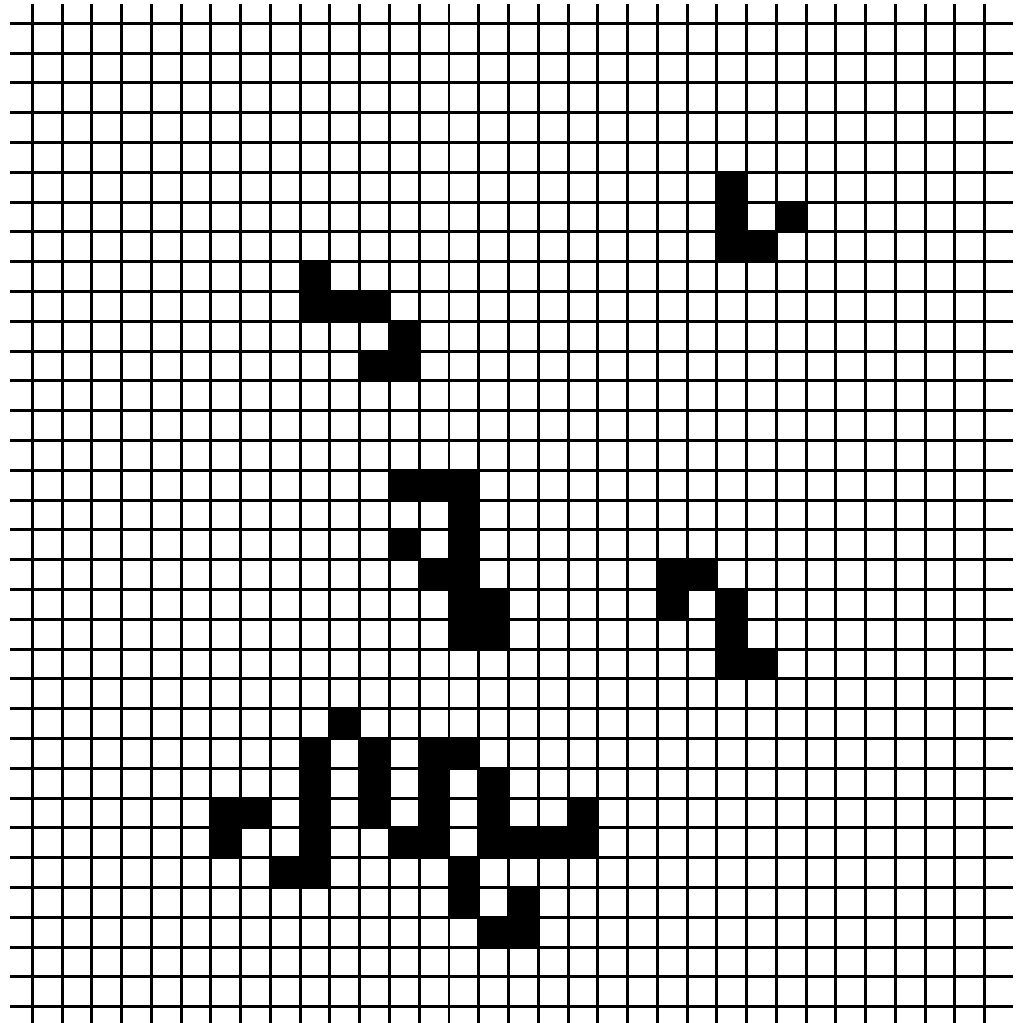
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

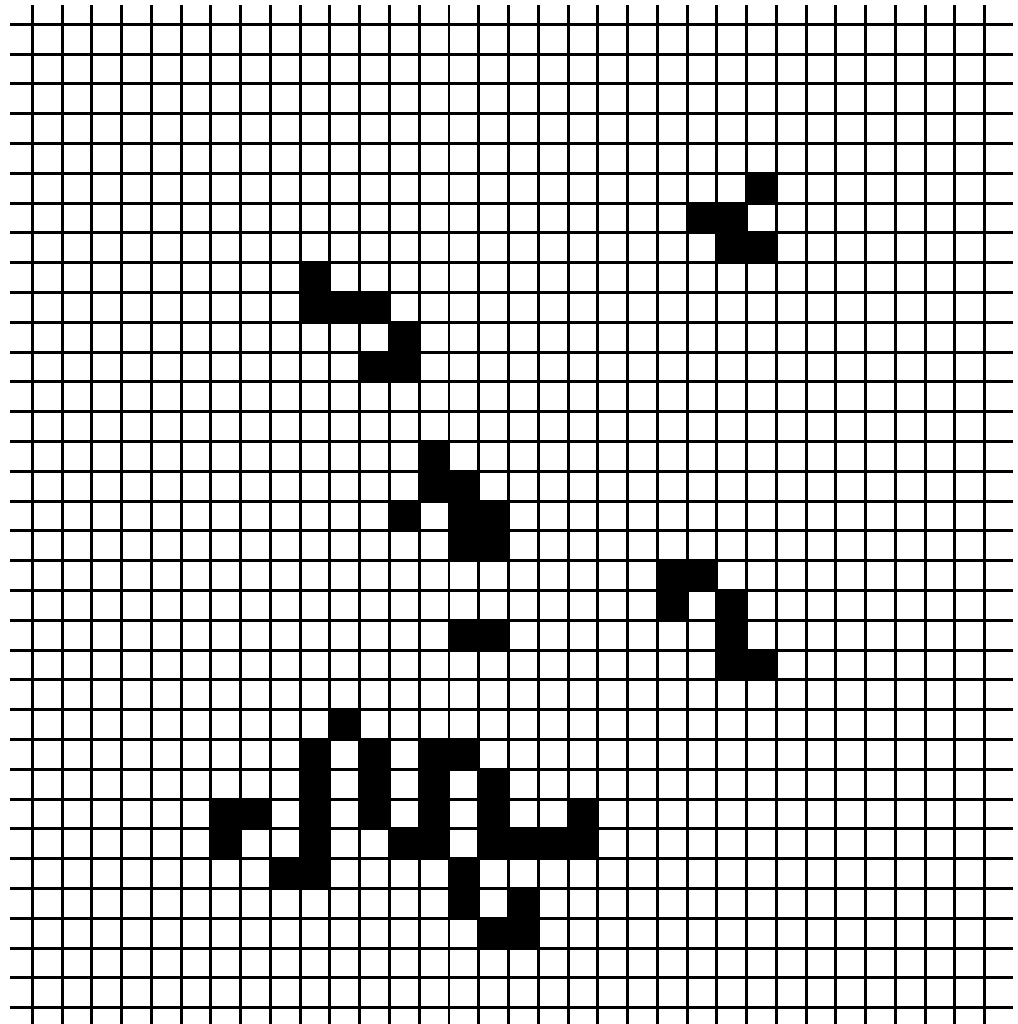
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

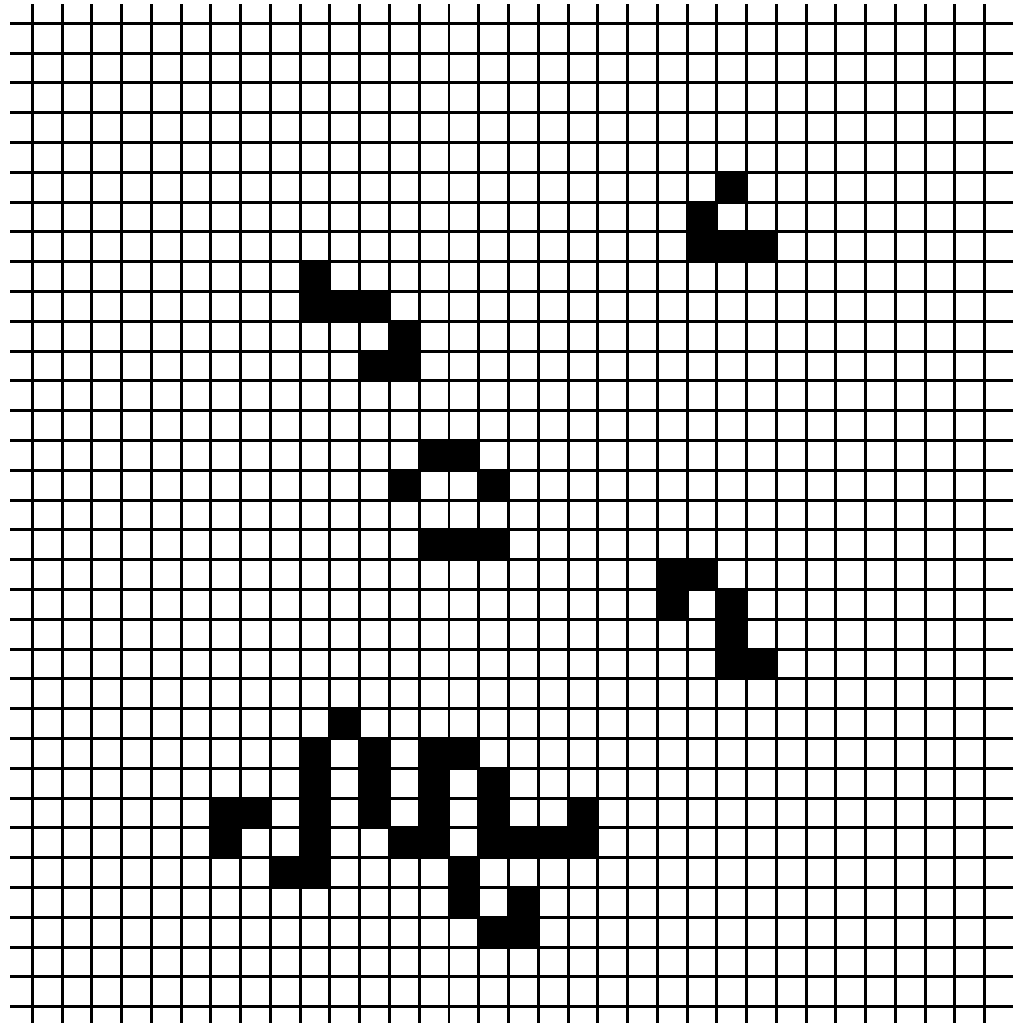
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

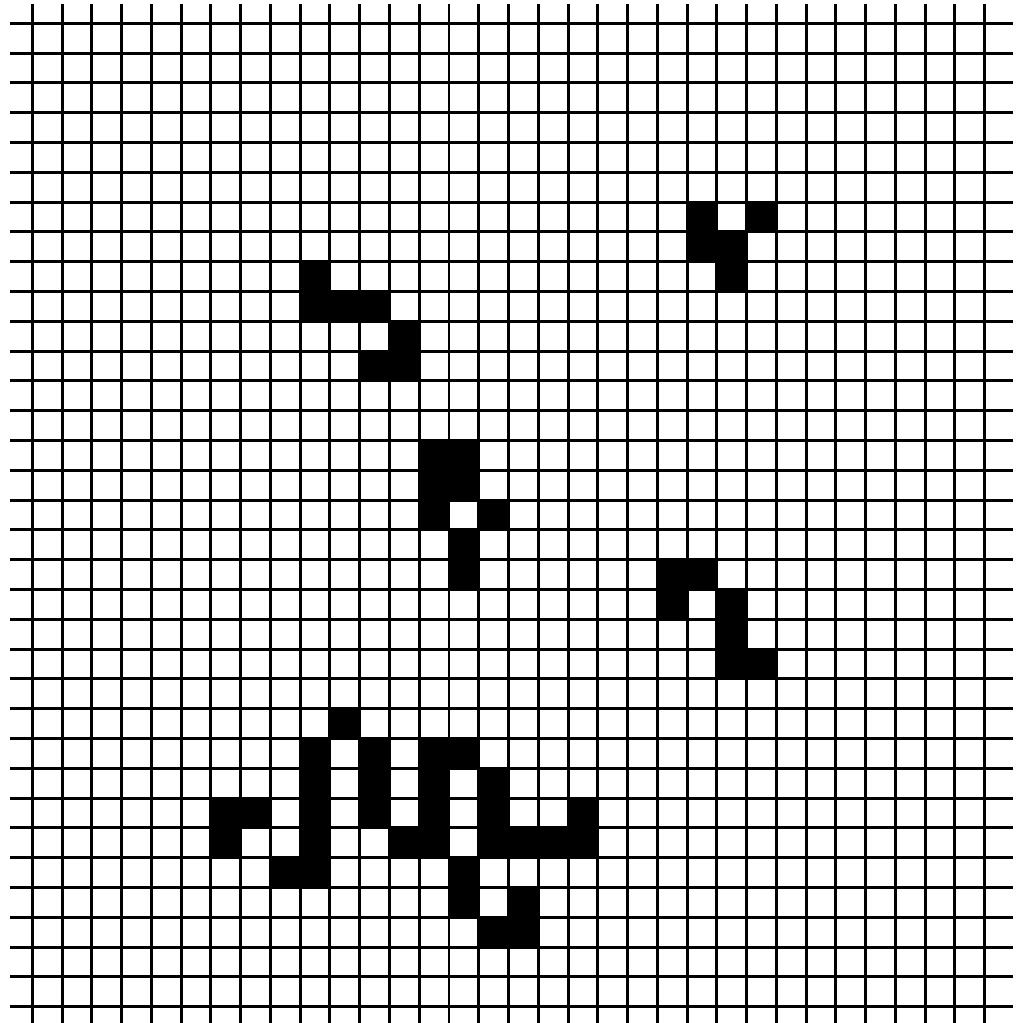
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

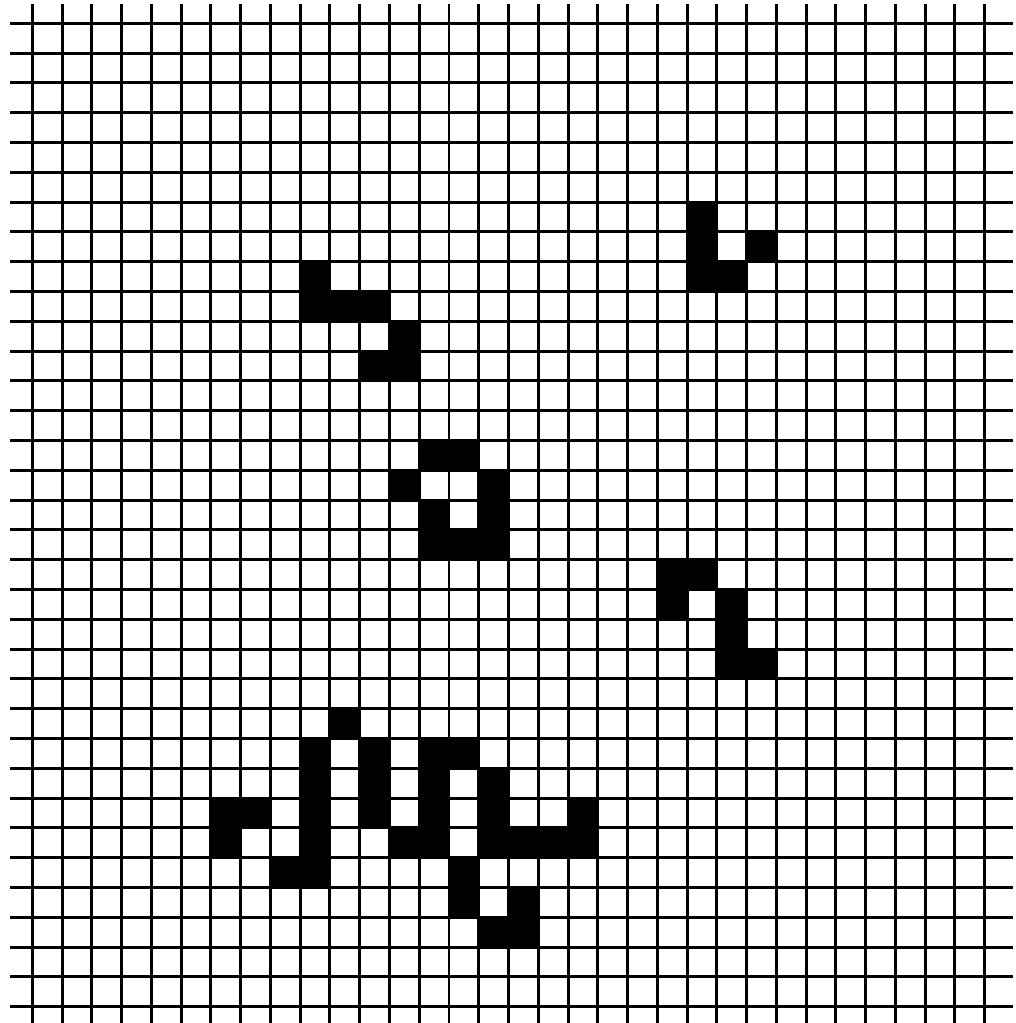
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

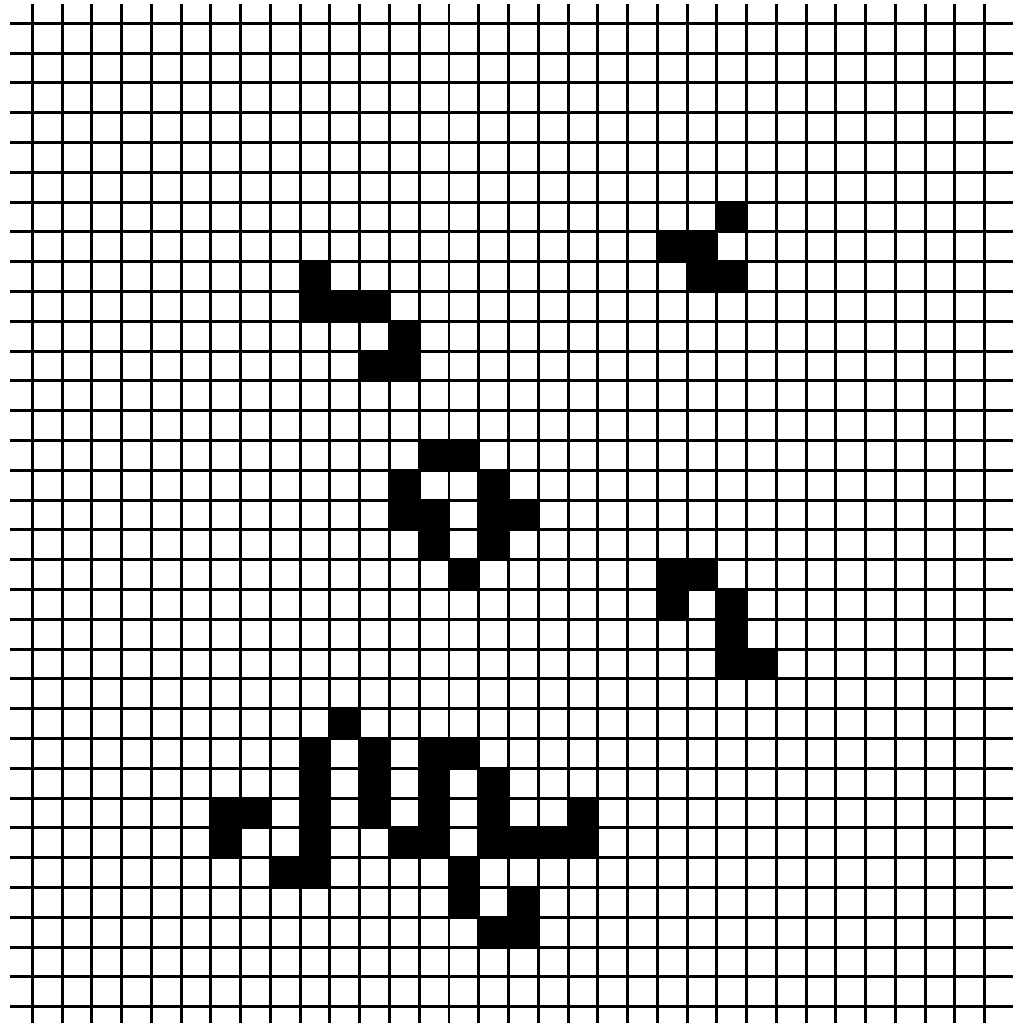
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

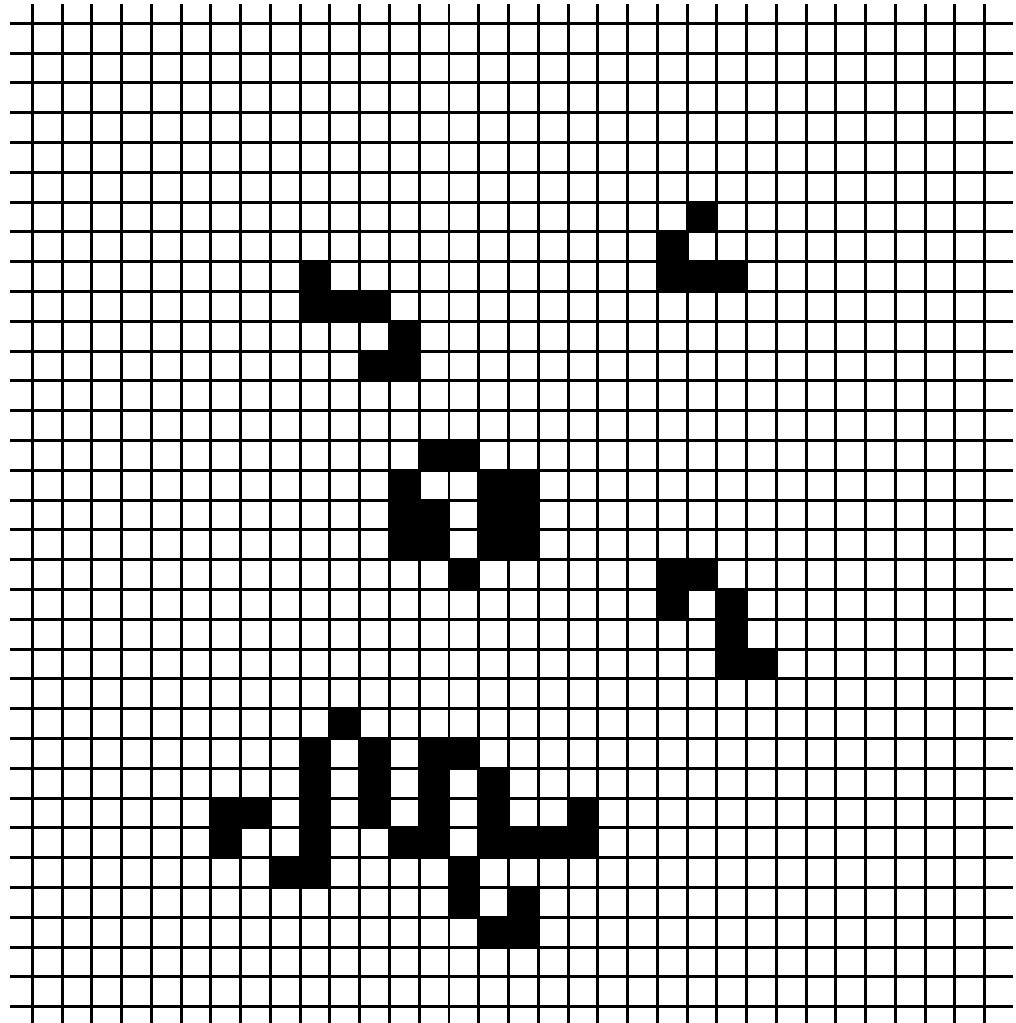
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

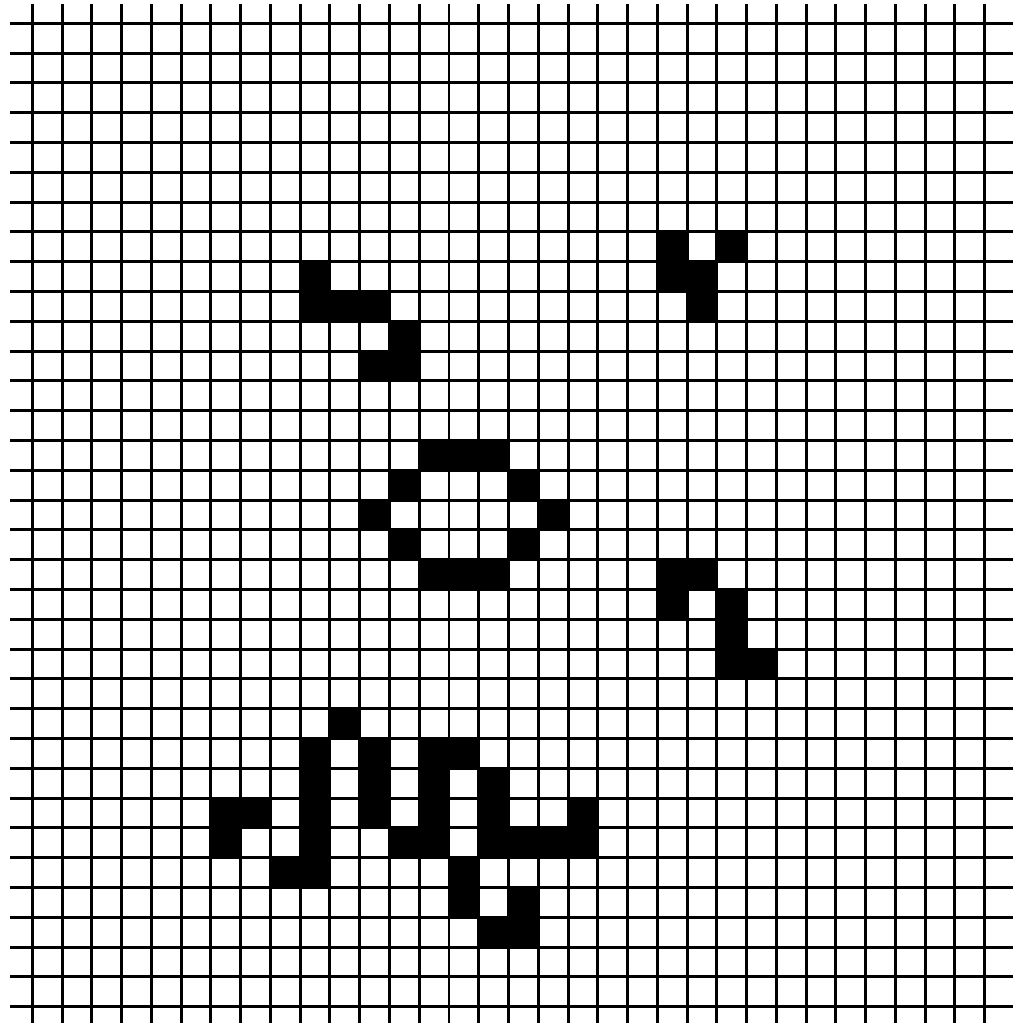
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

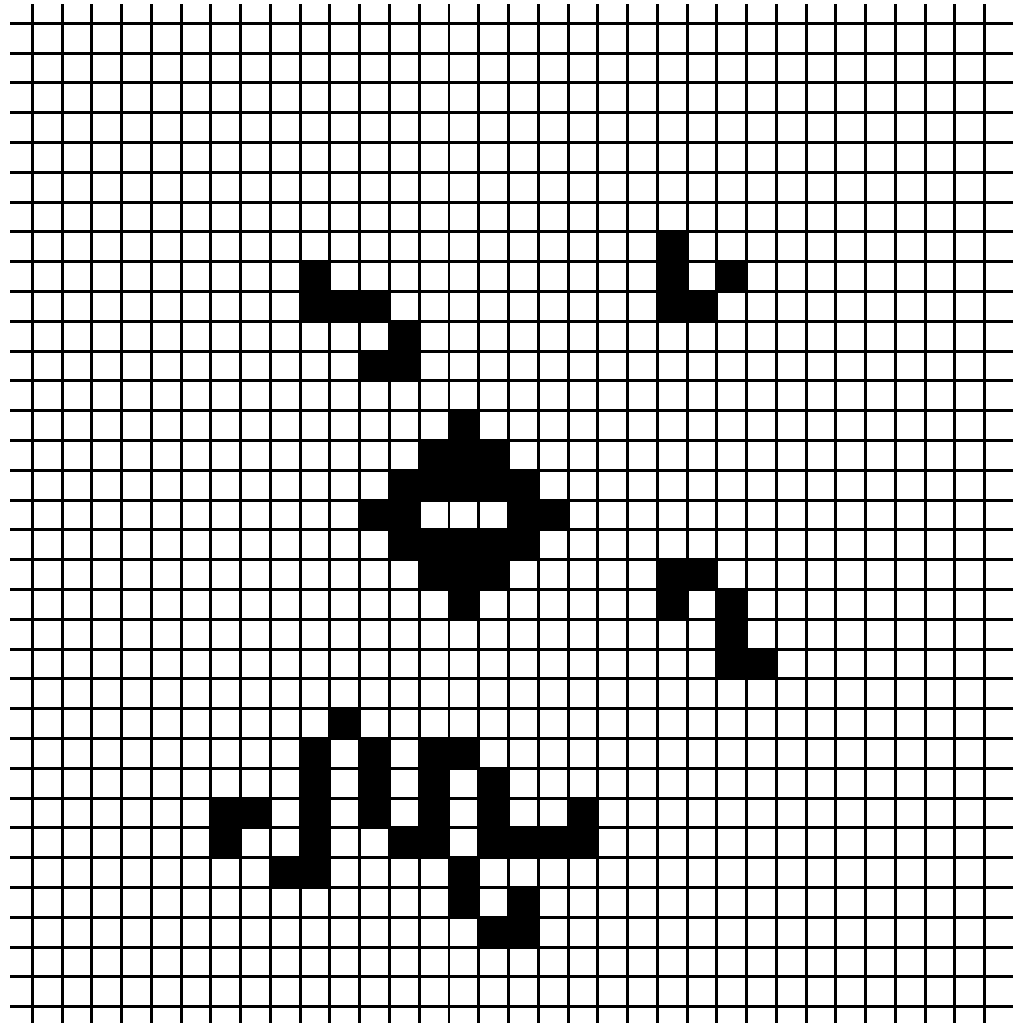
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

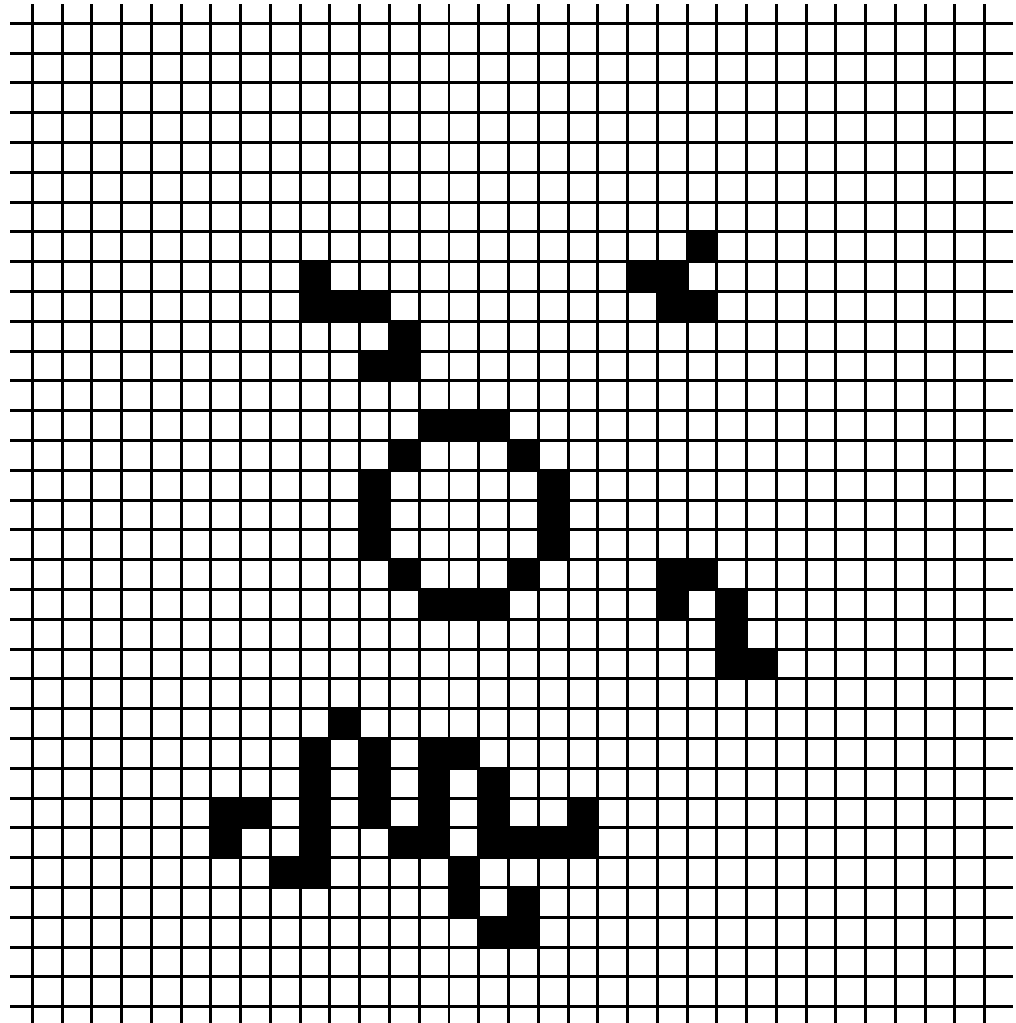
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

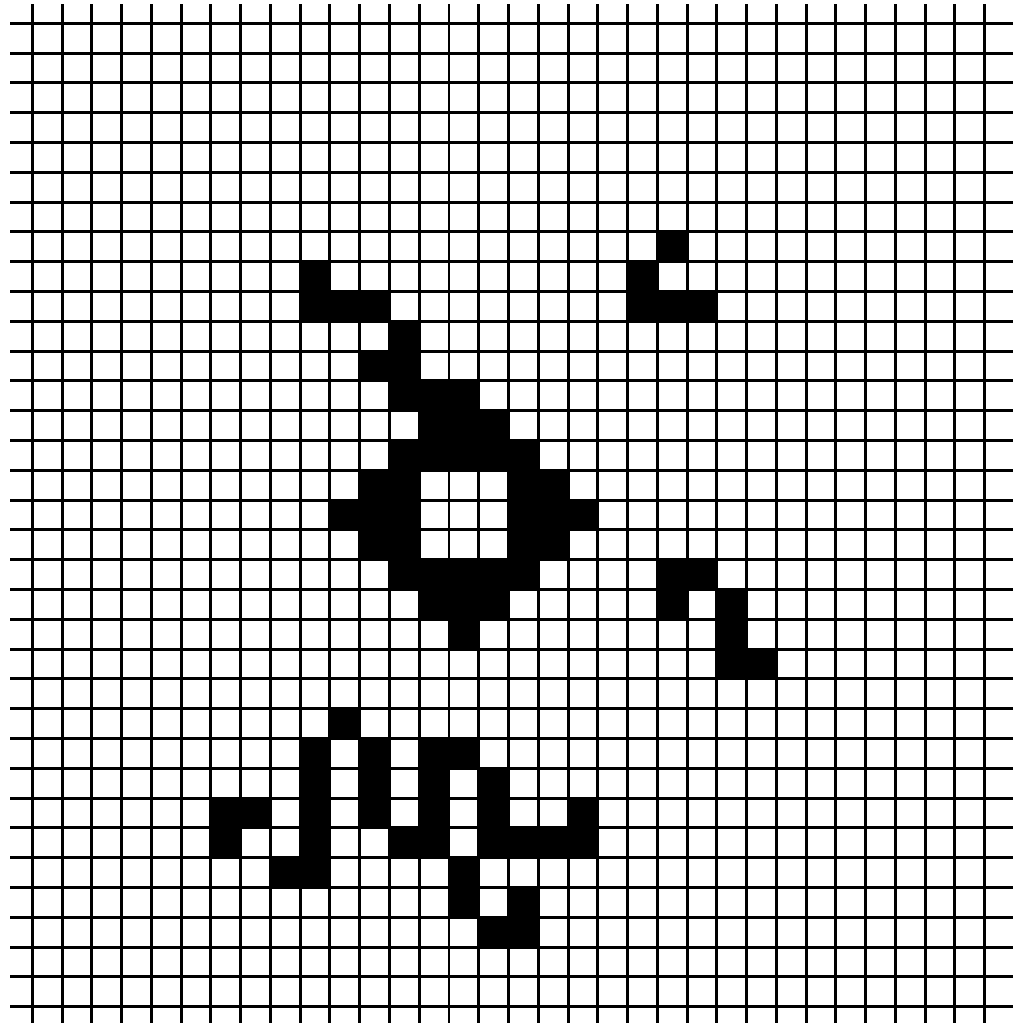
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

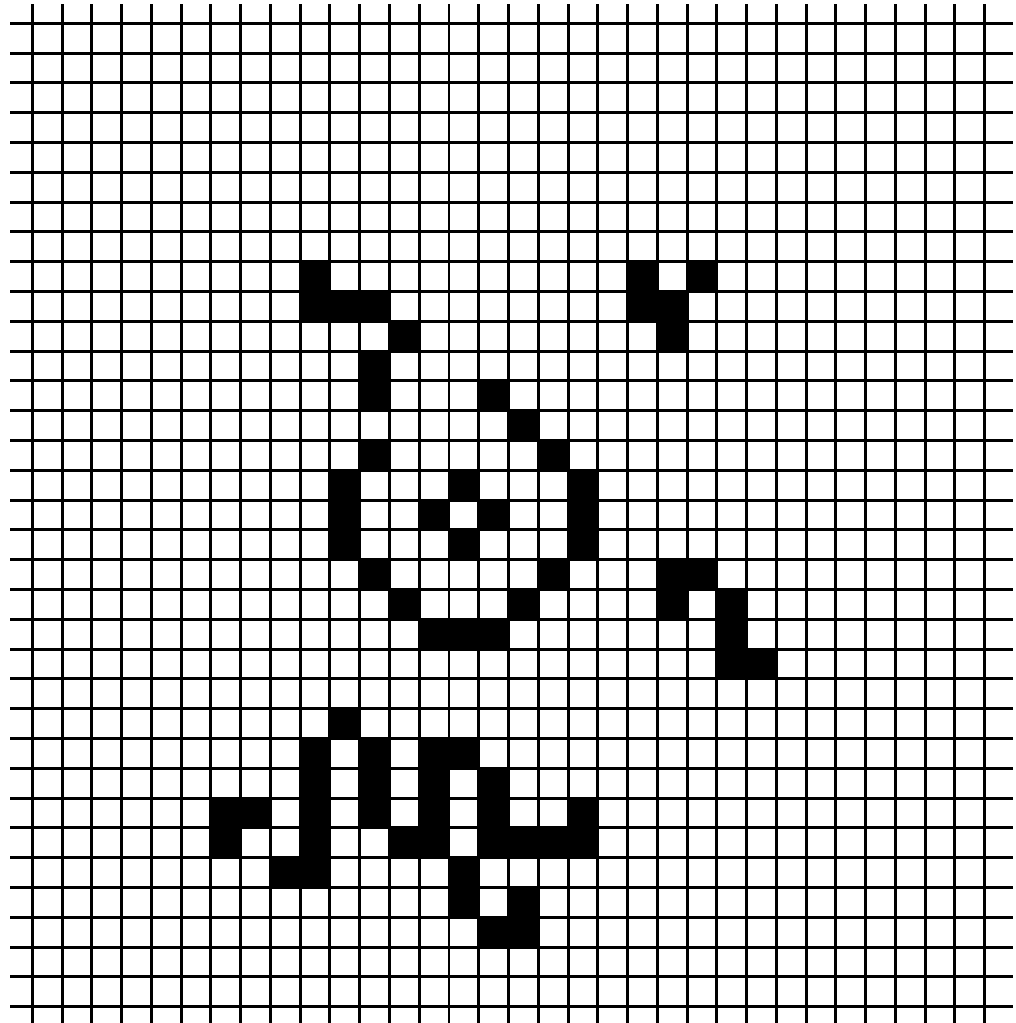
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

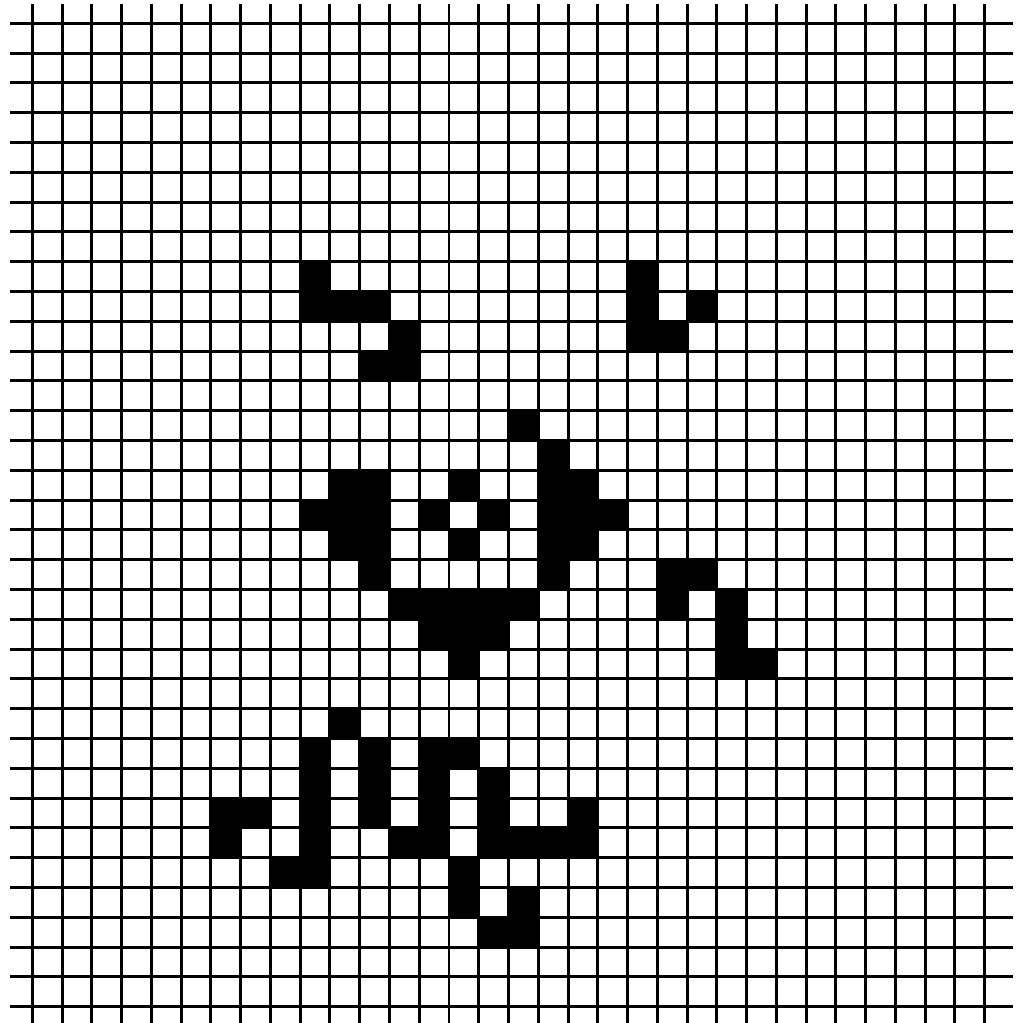
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

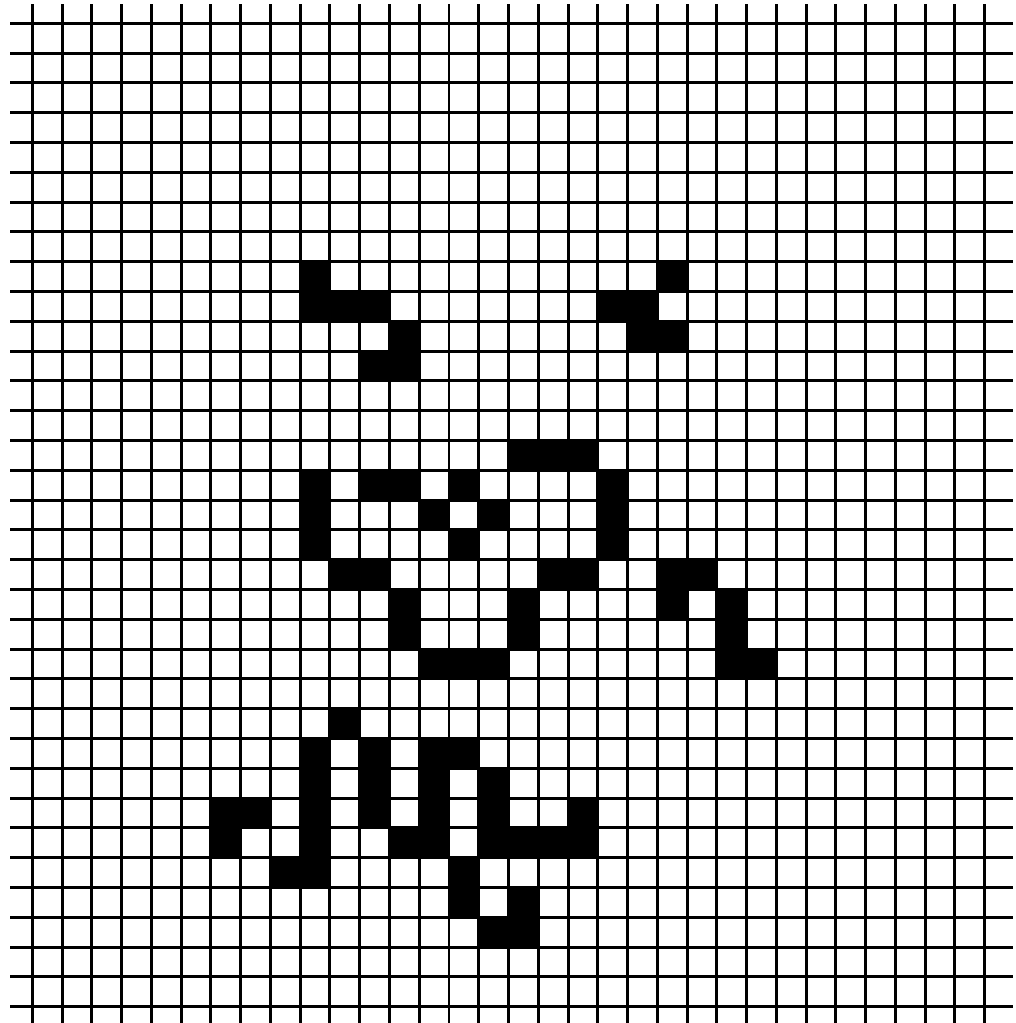
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

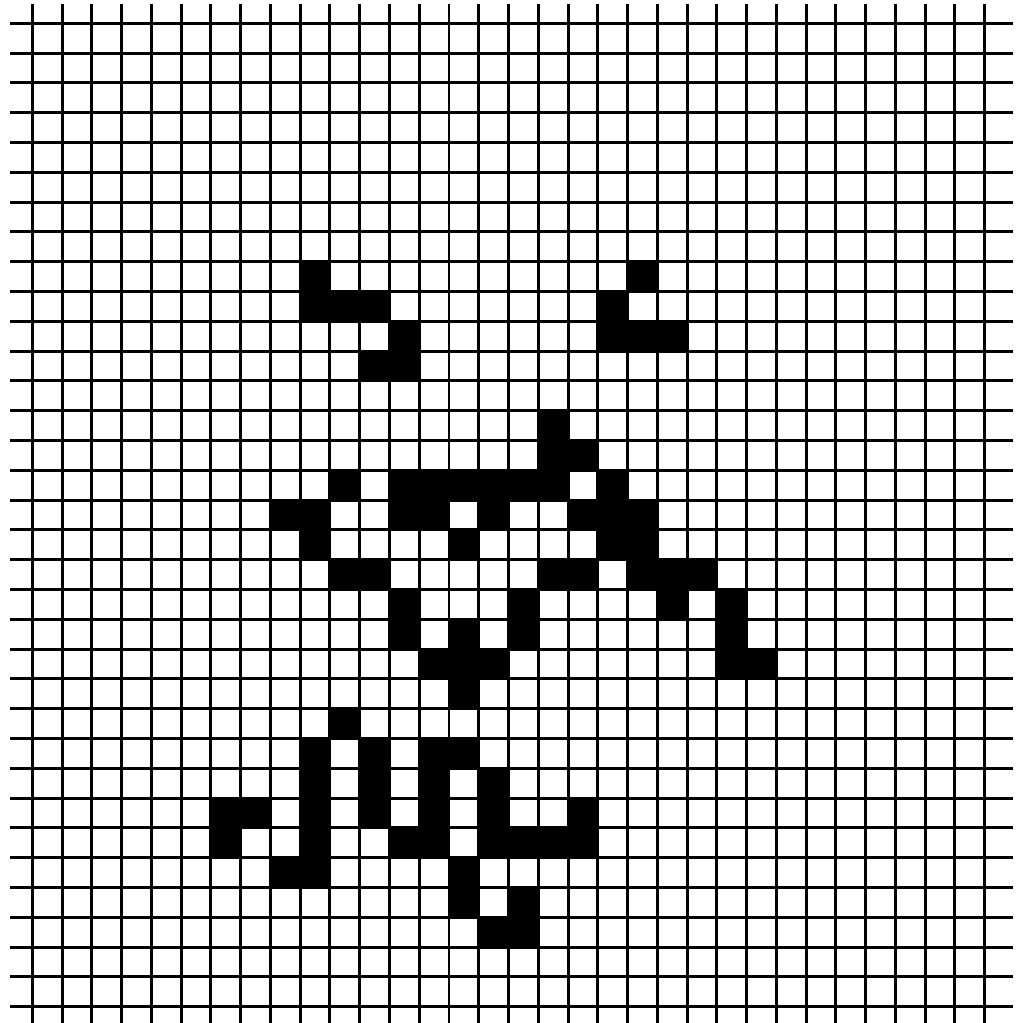
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

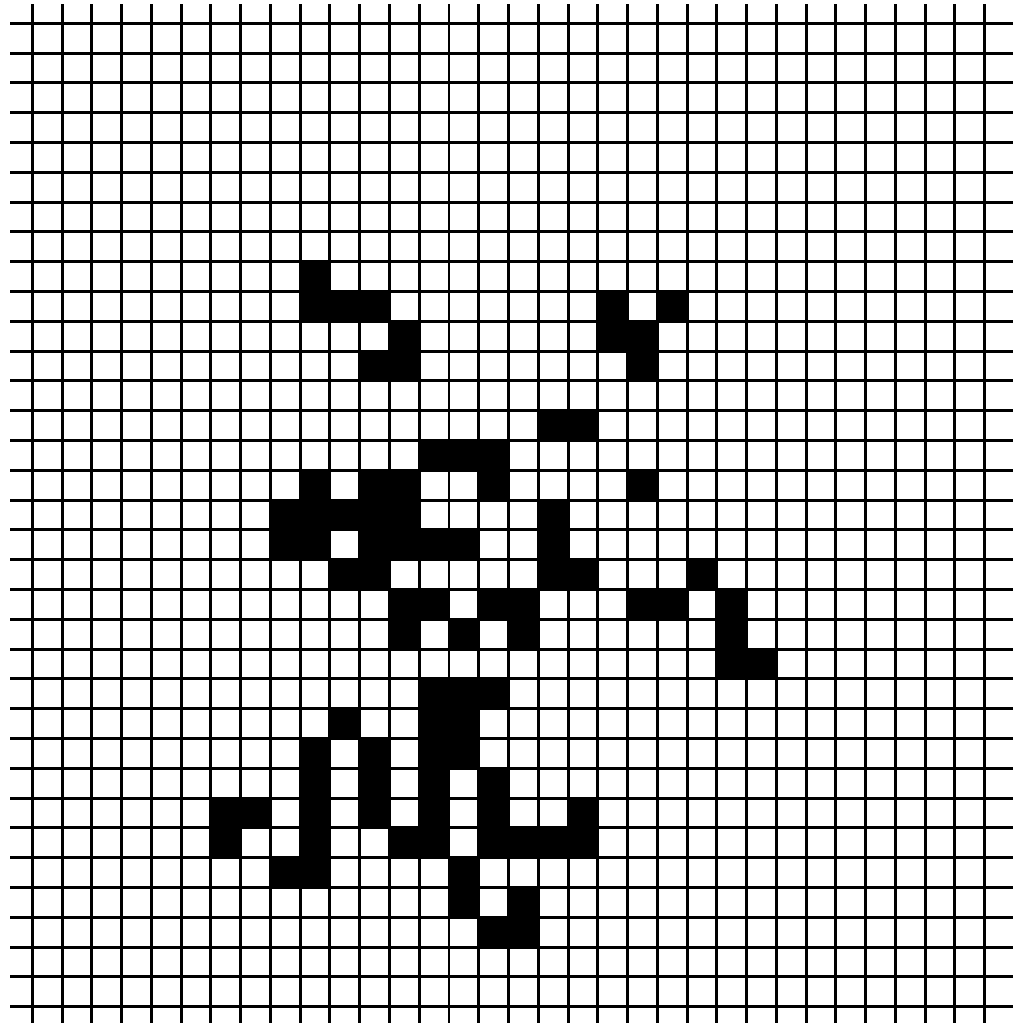
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

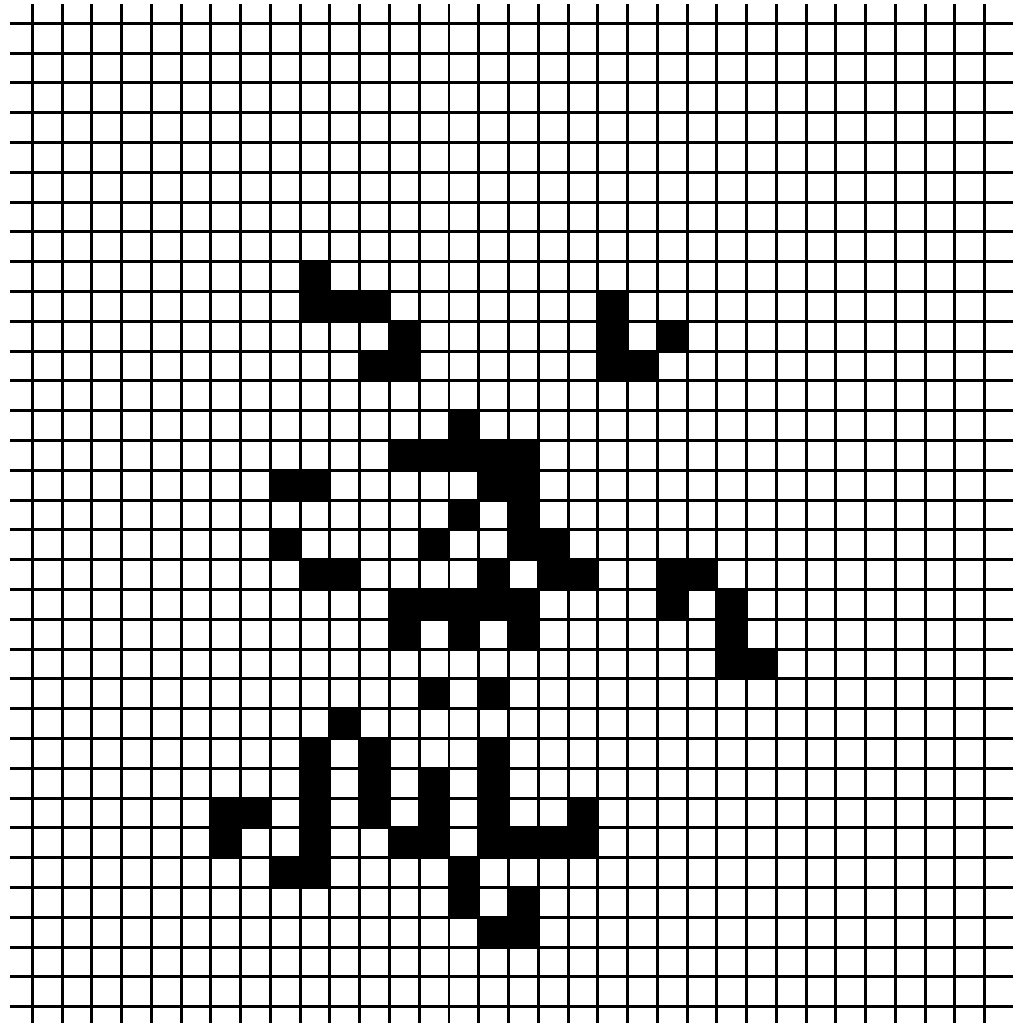
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

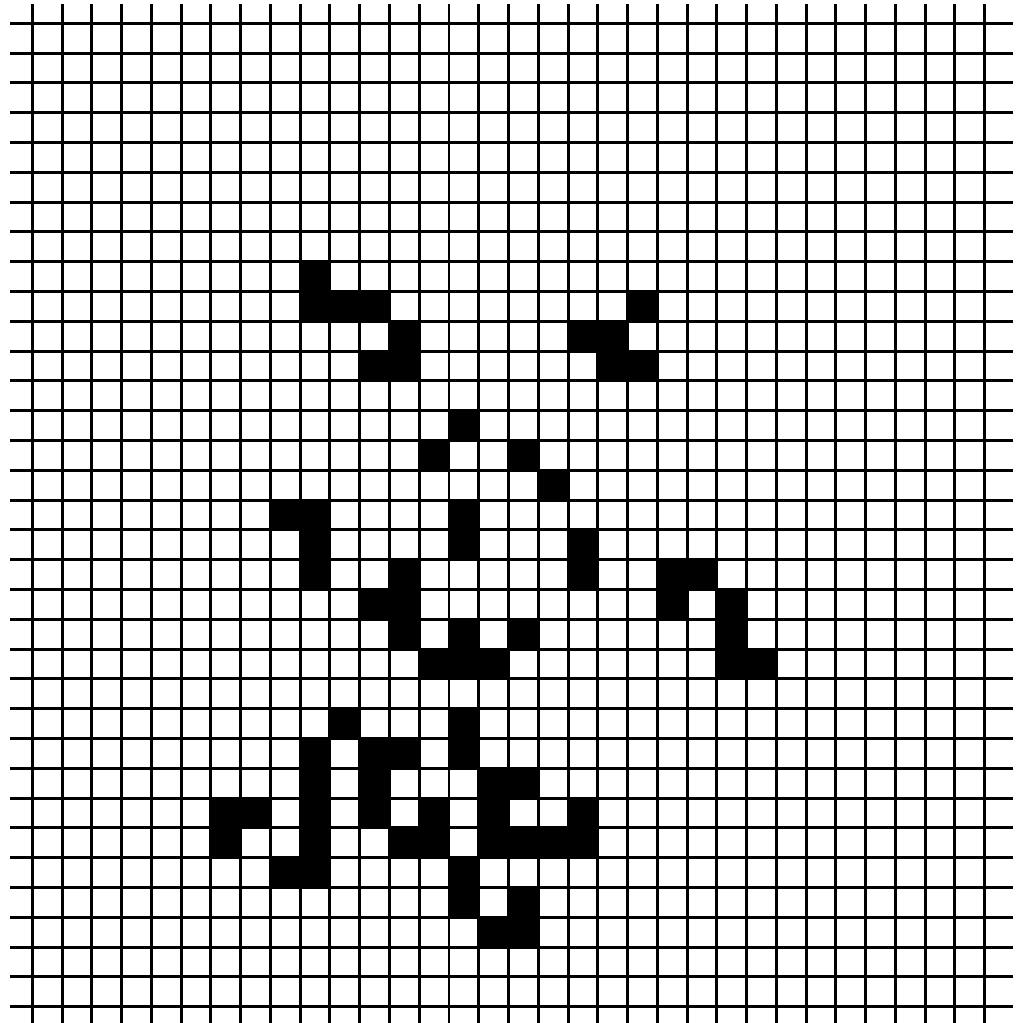
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

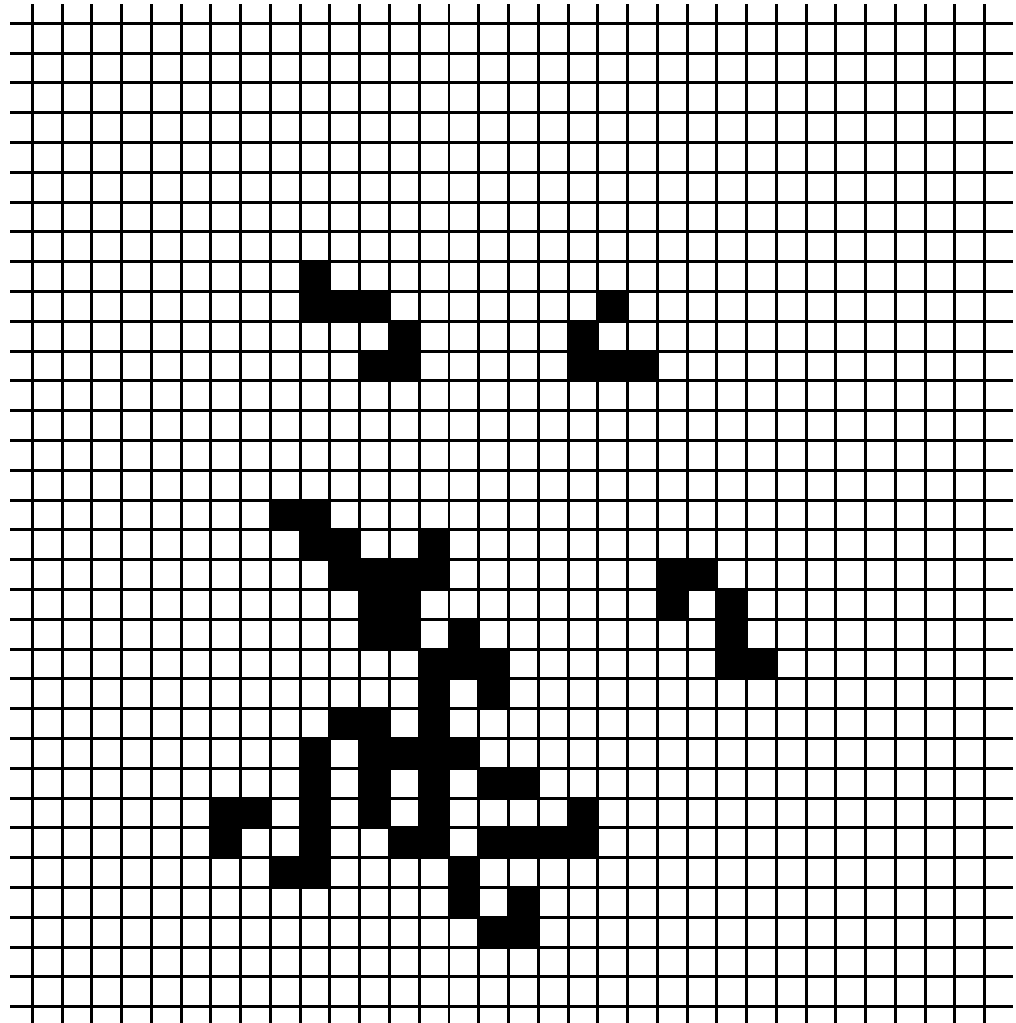
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

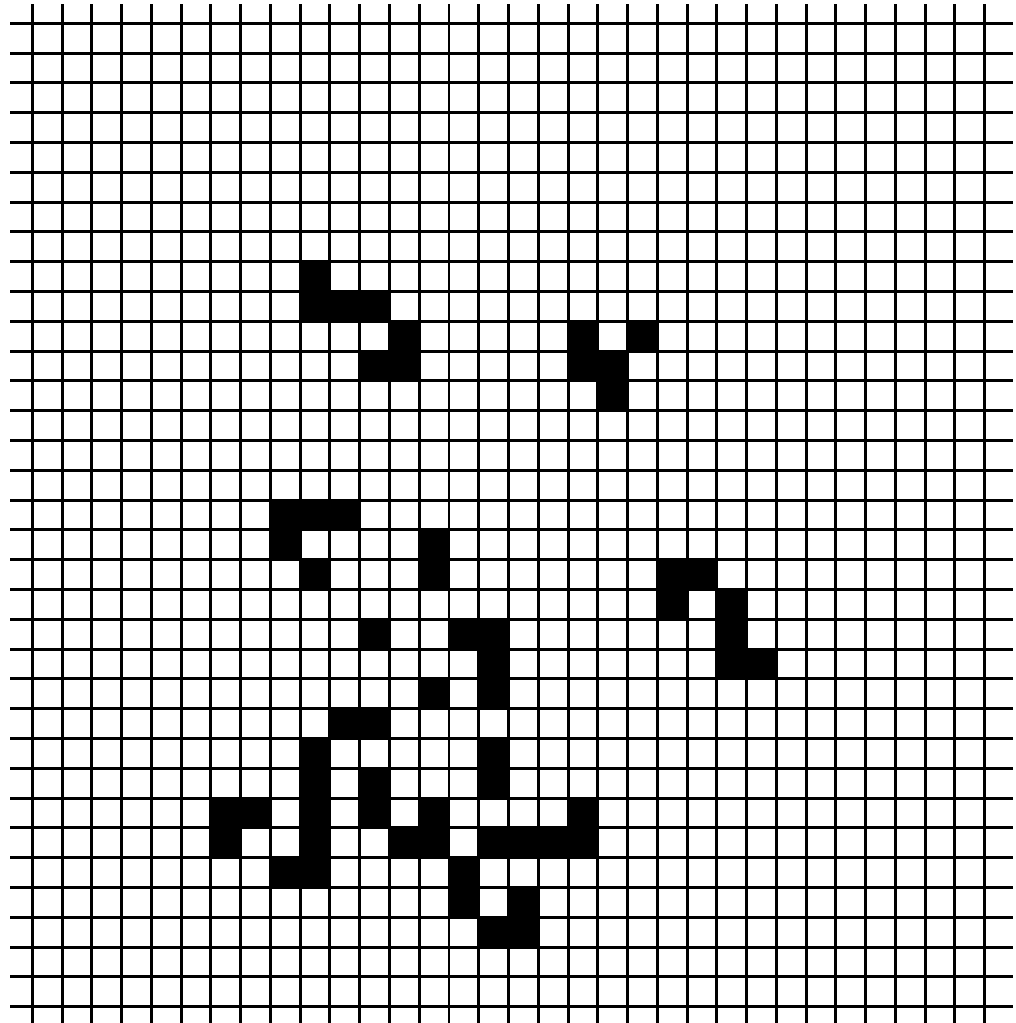
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

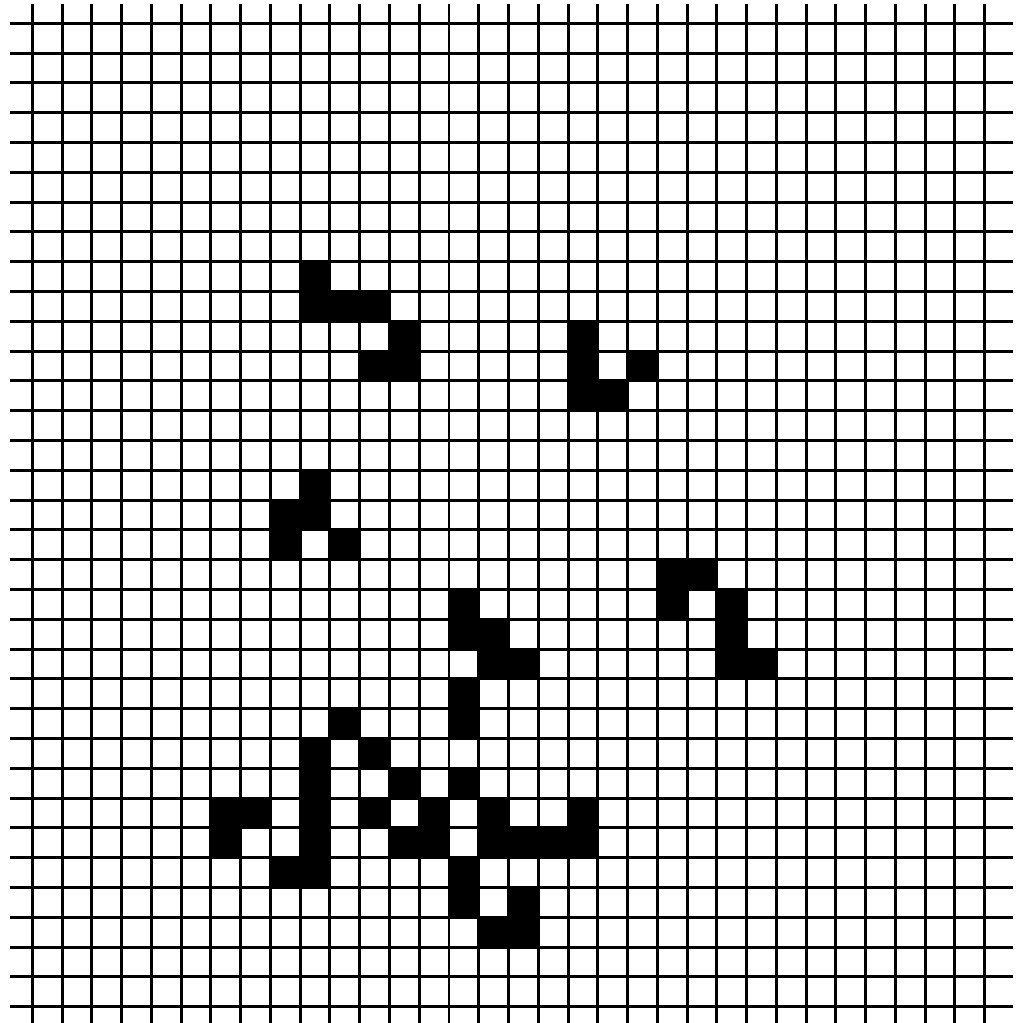
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

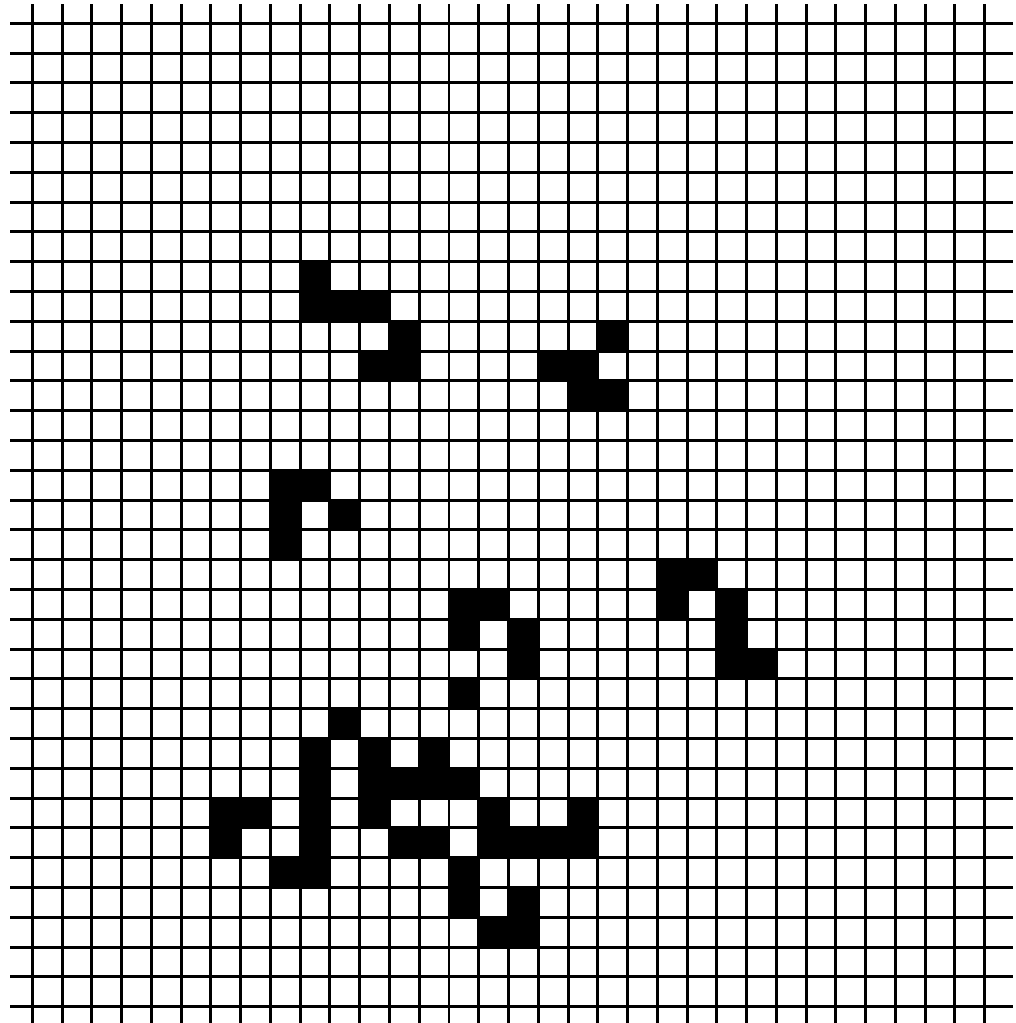
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

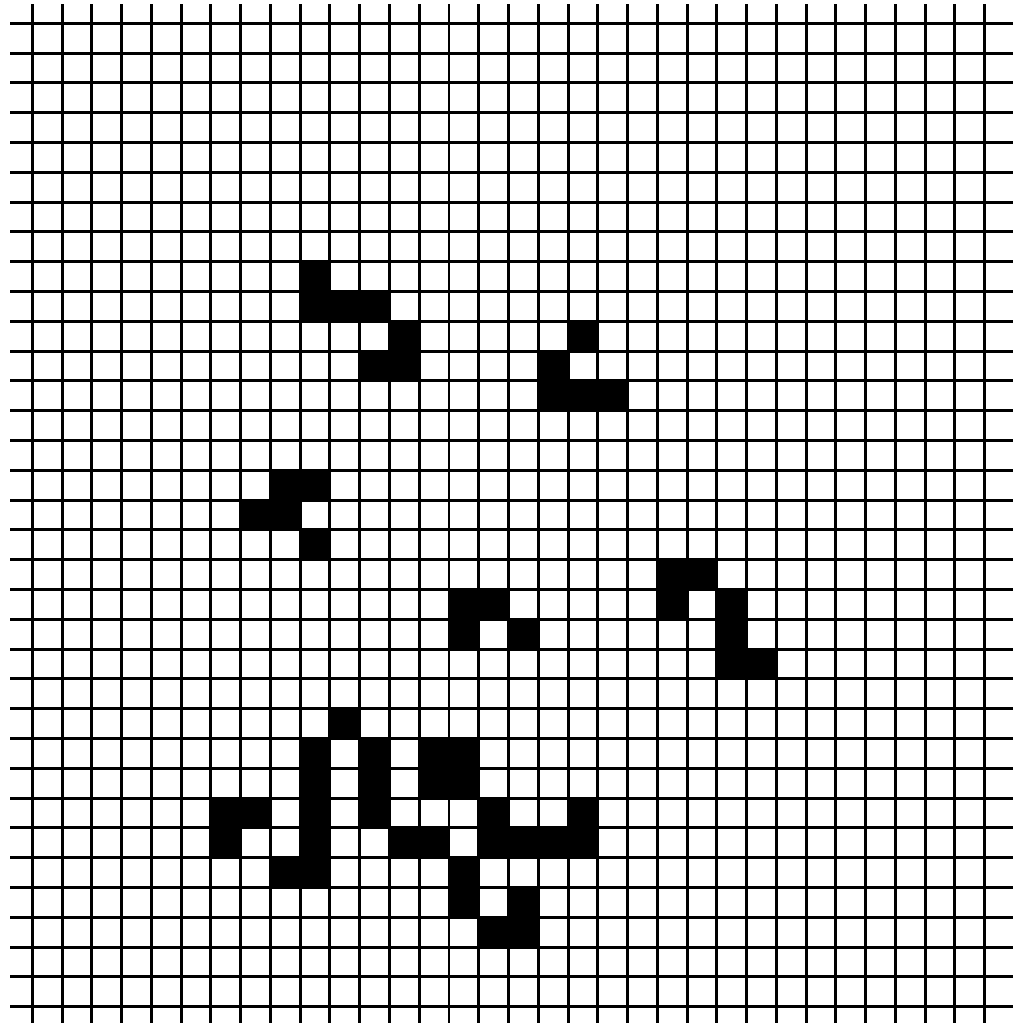
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

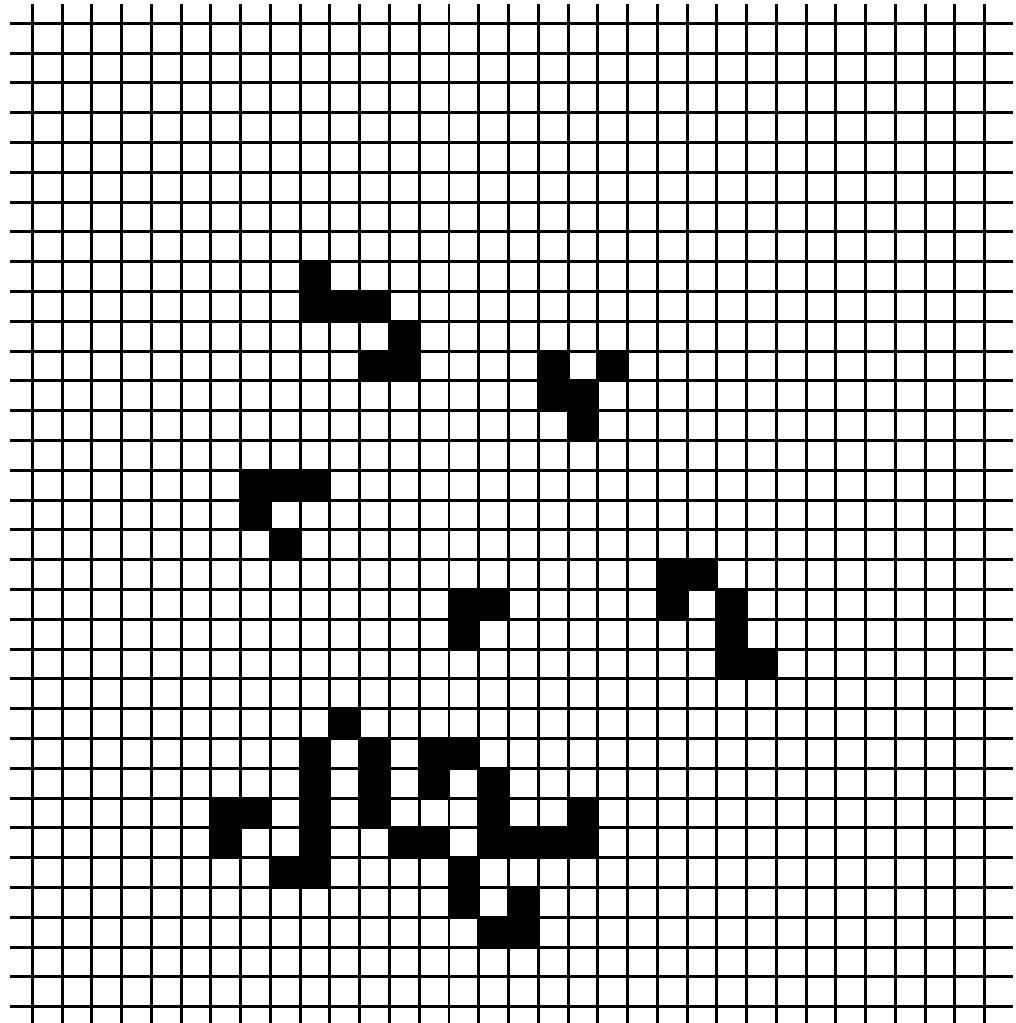
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

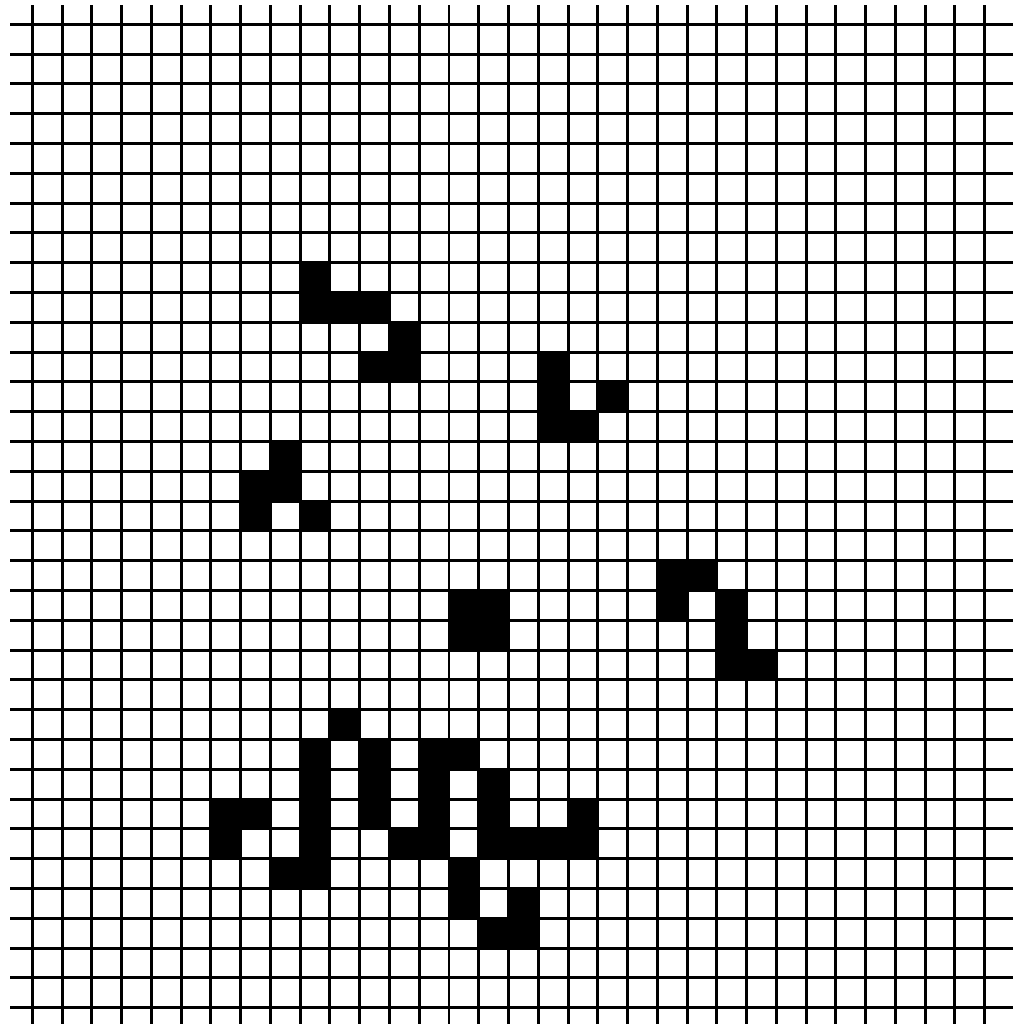
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

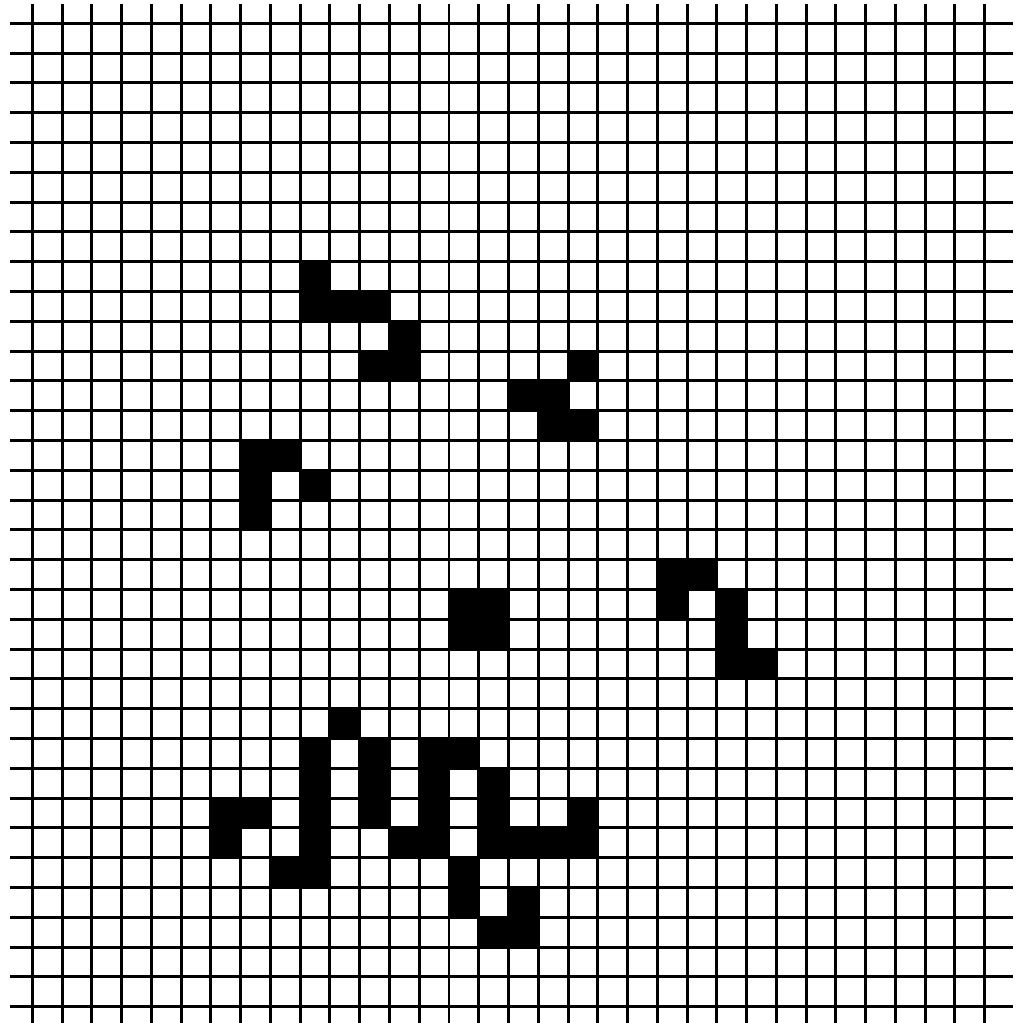
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

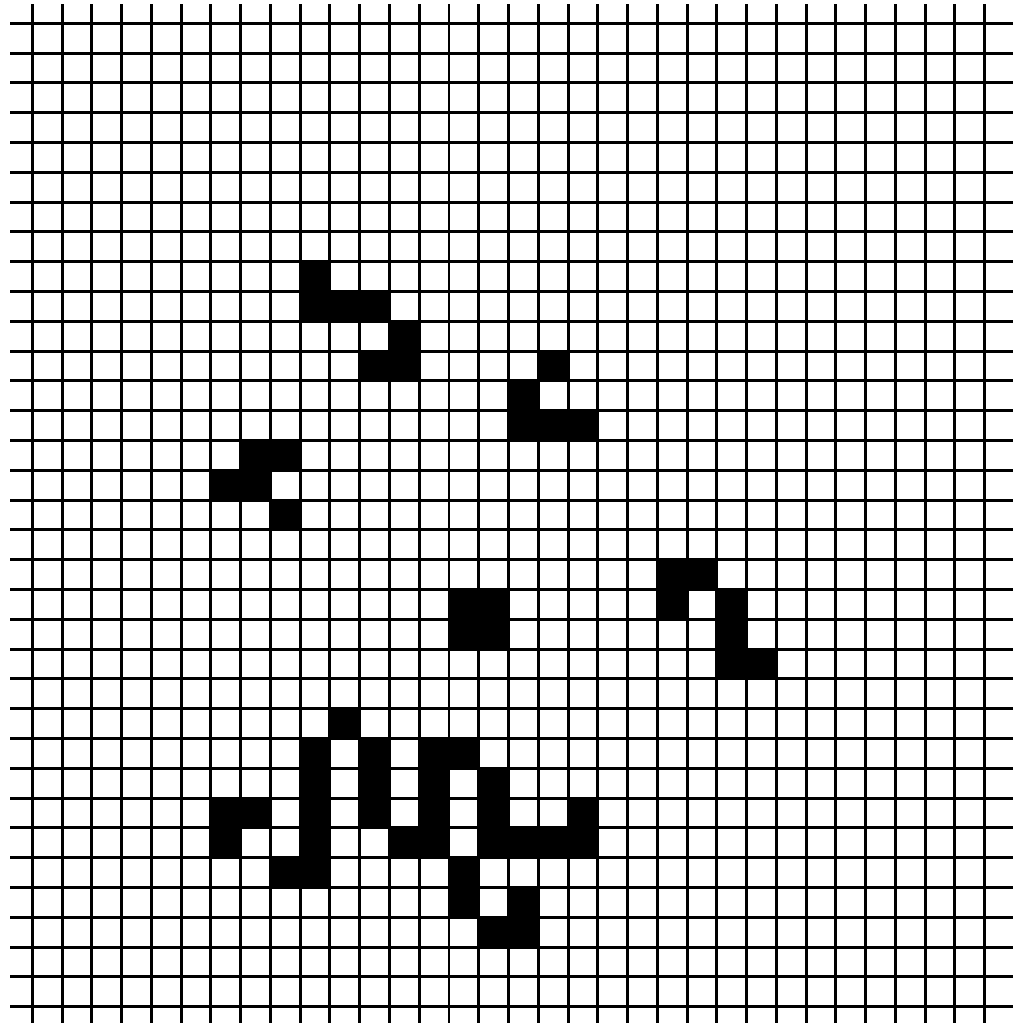
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

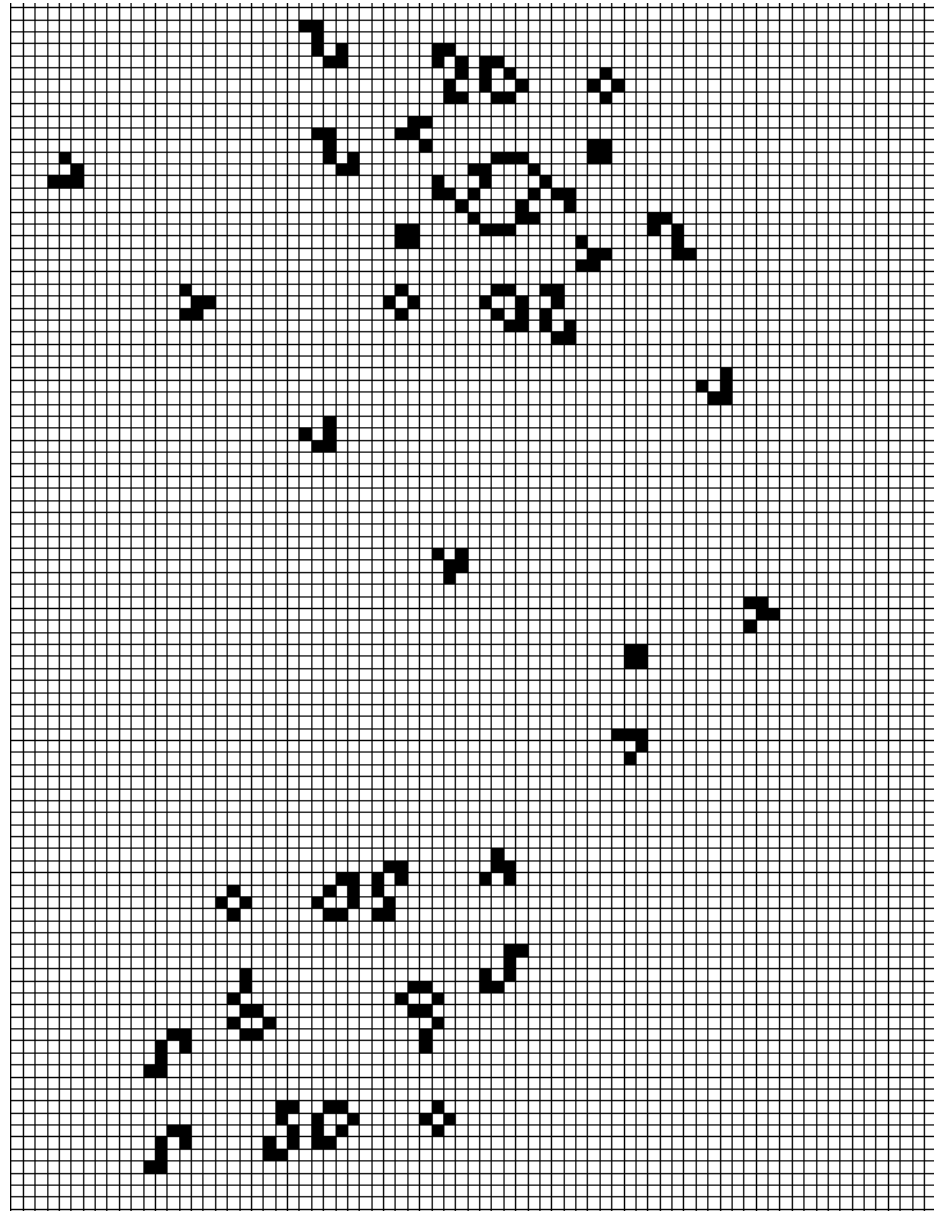
Reflector :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

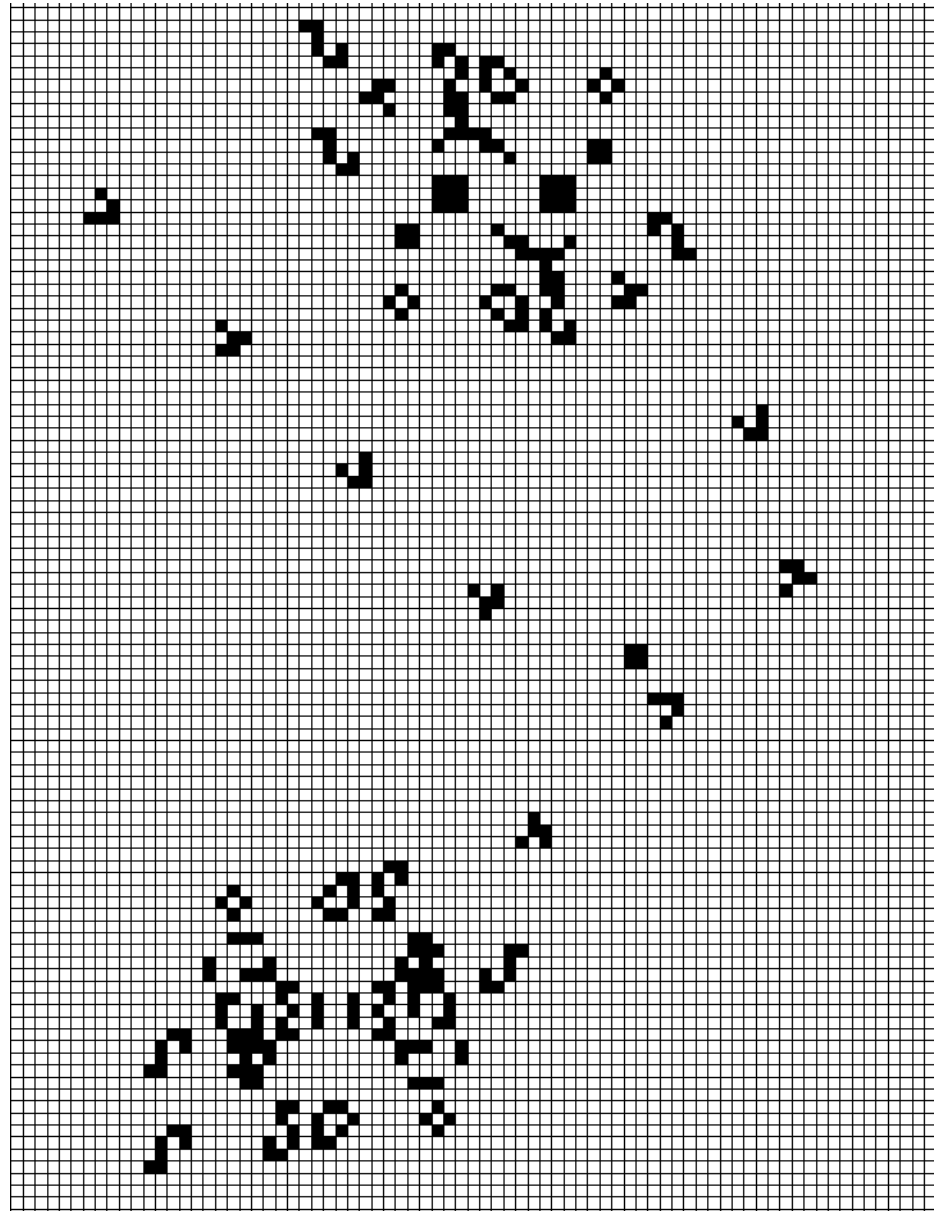
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

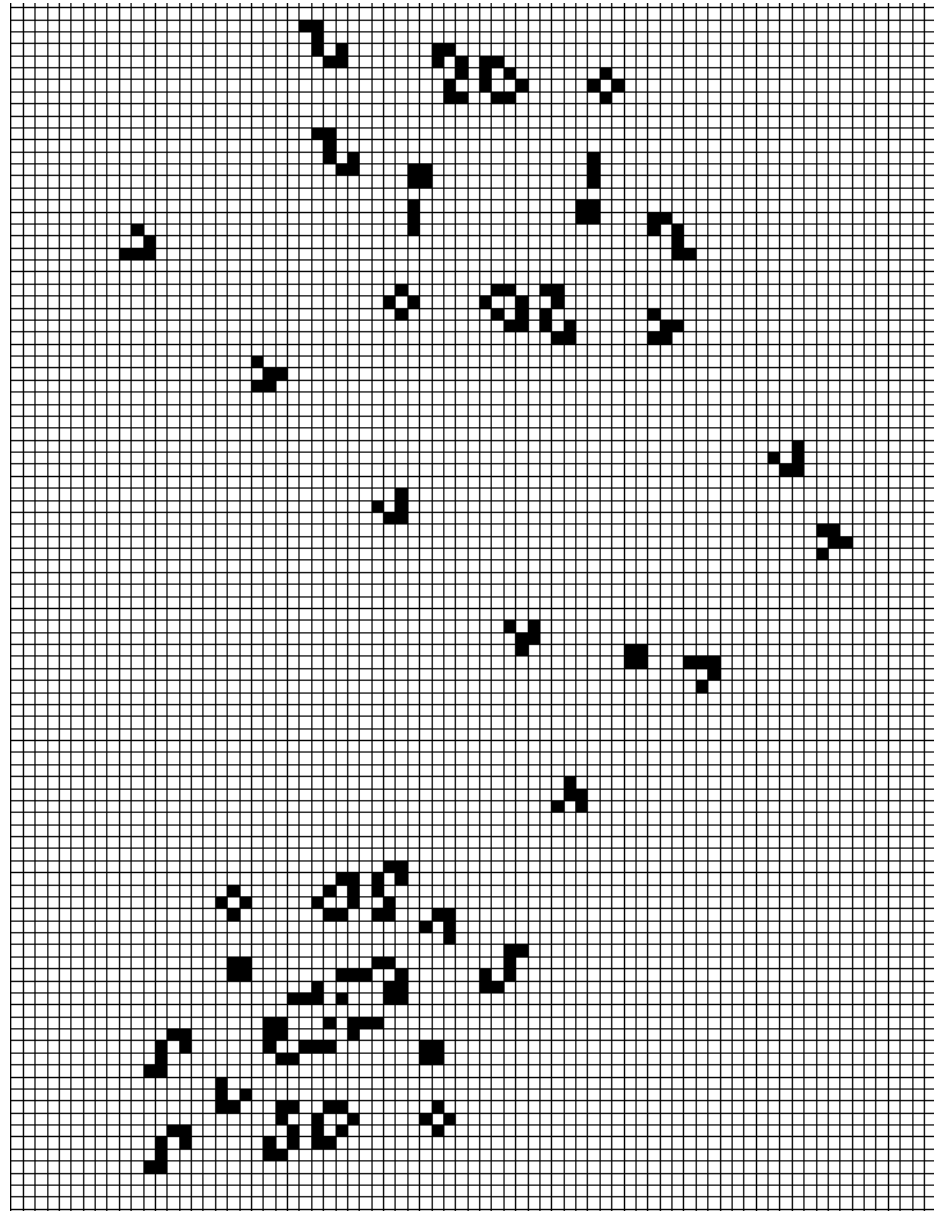
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

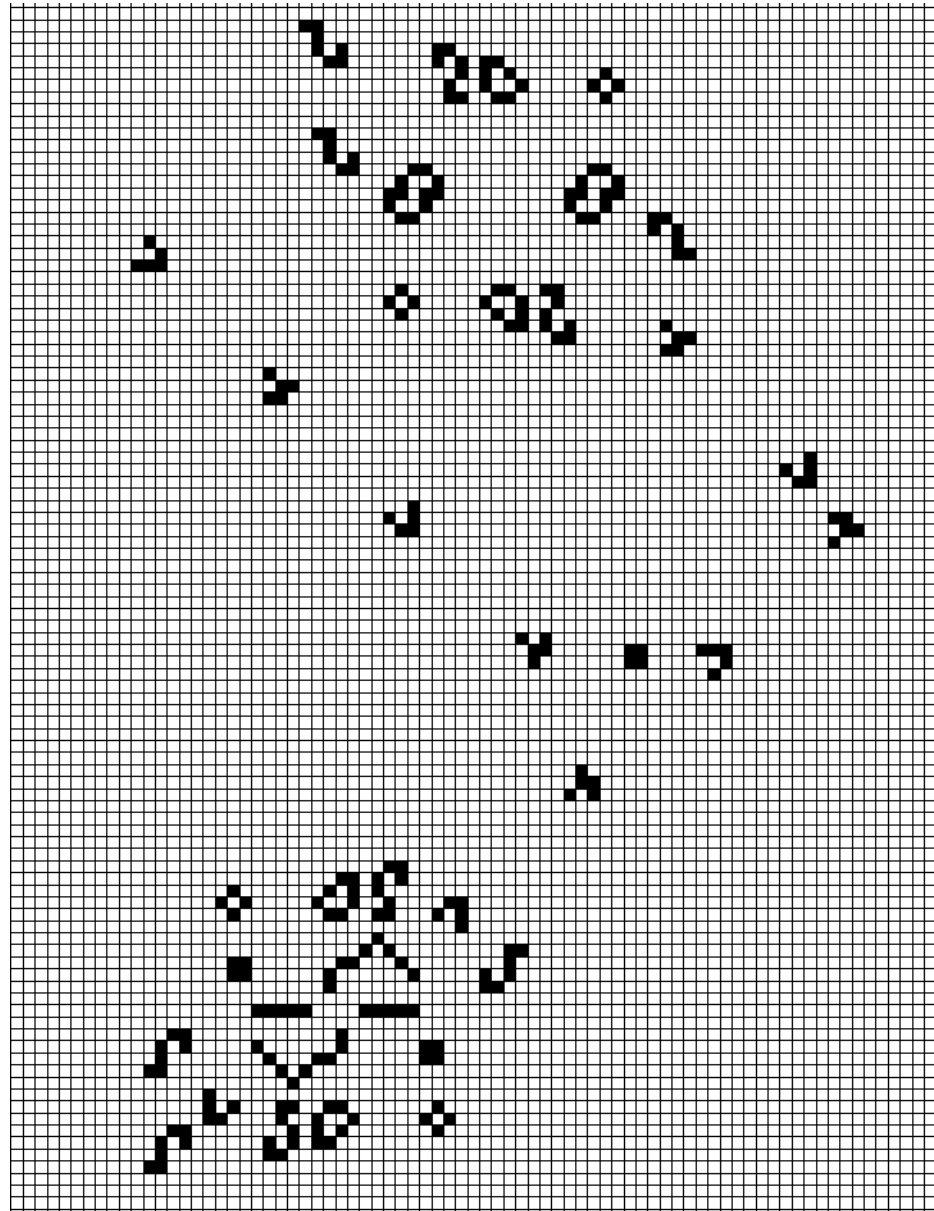
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

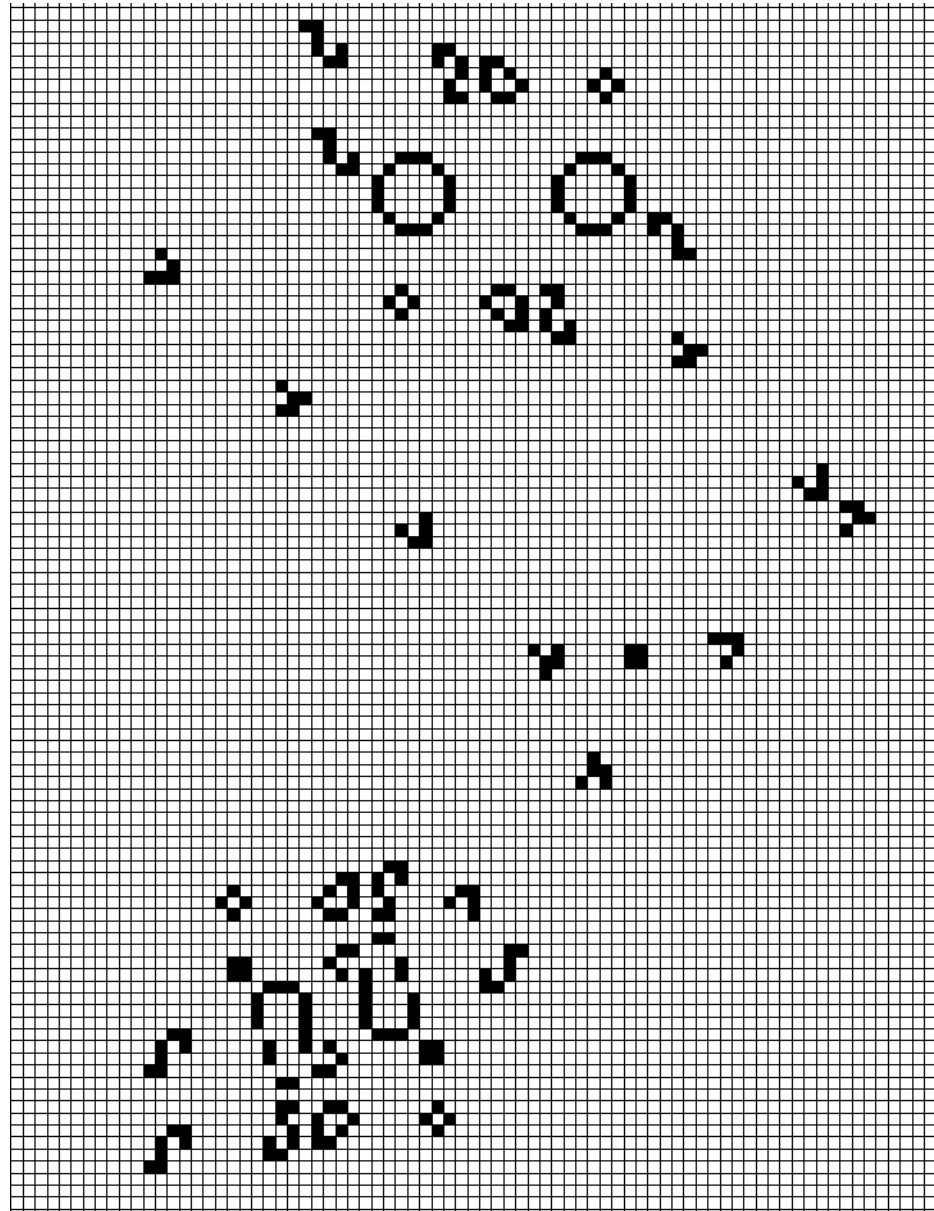
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

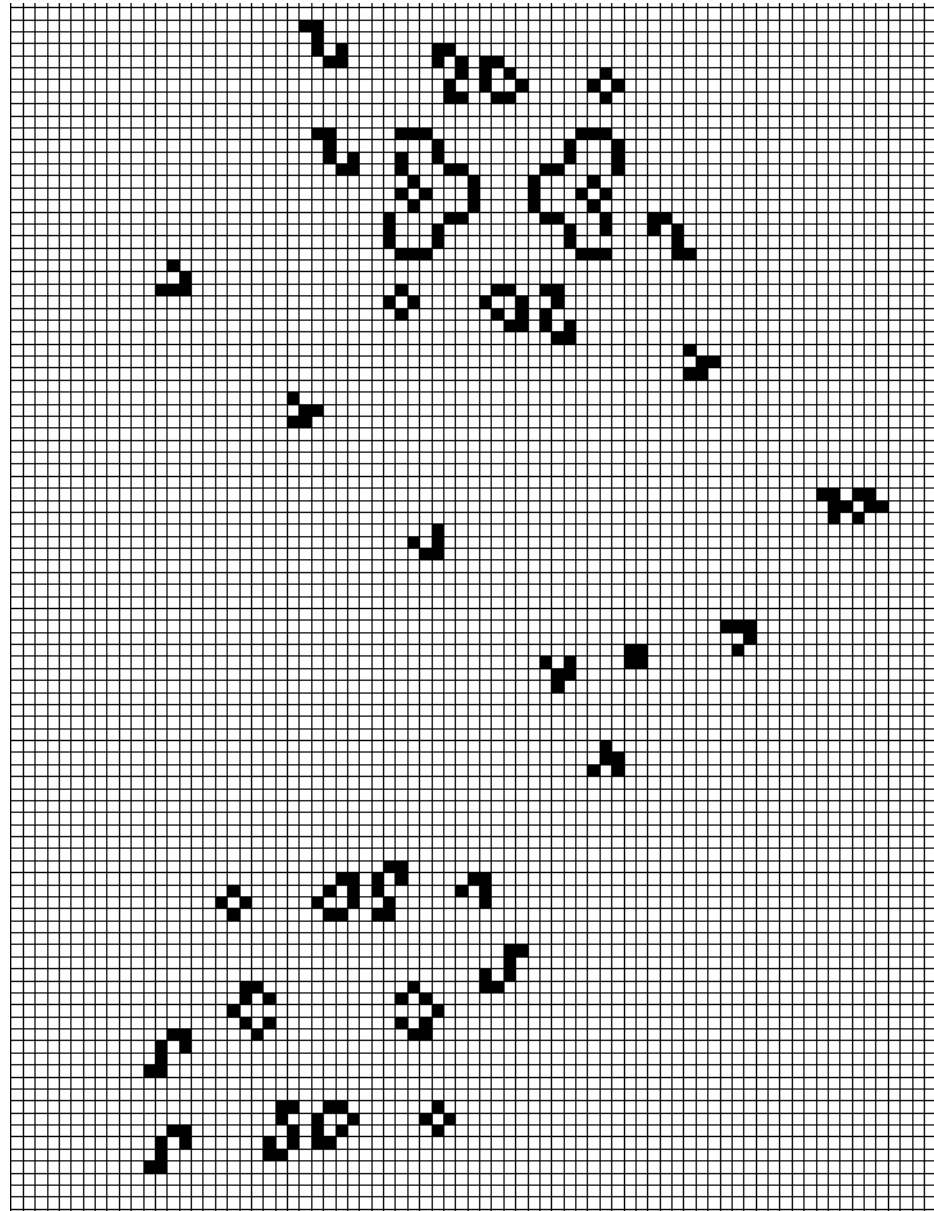
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

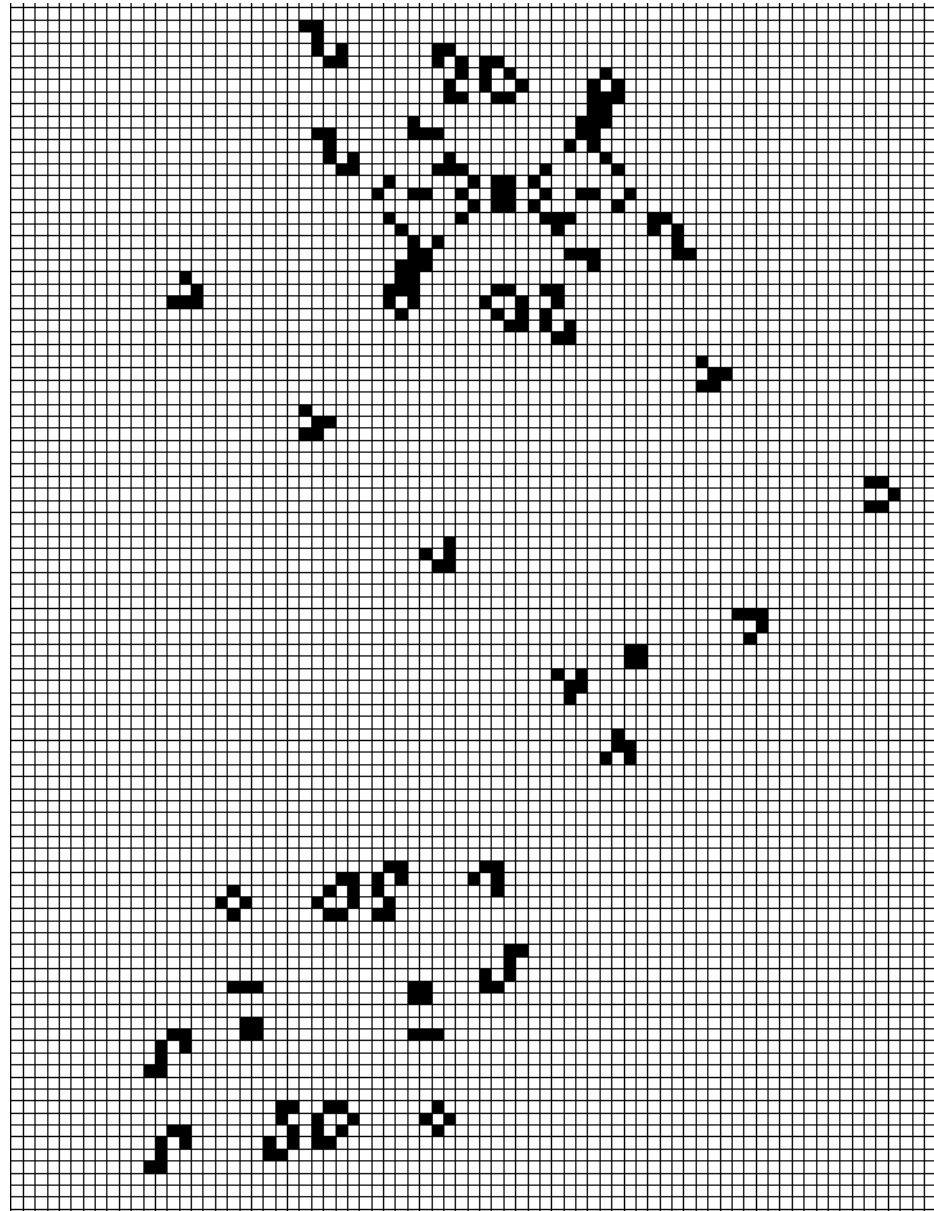
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

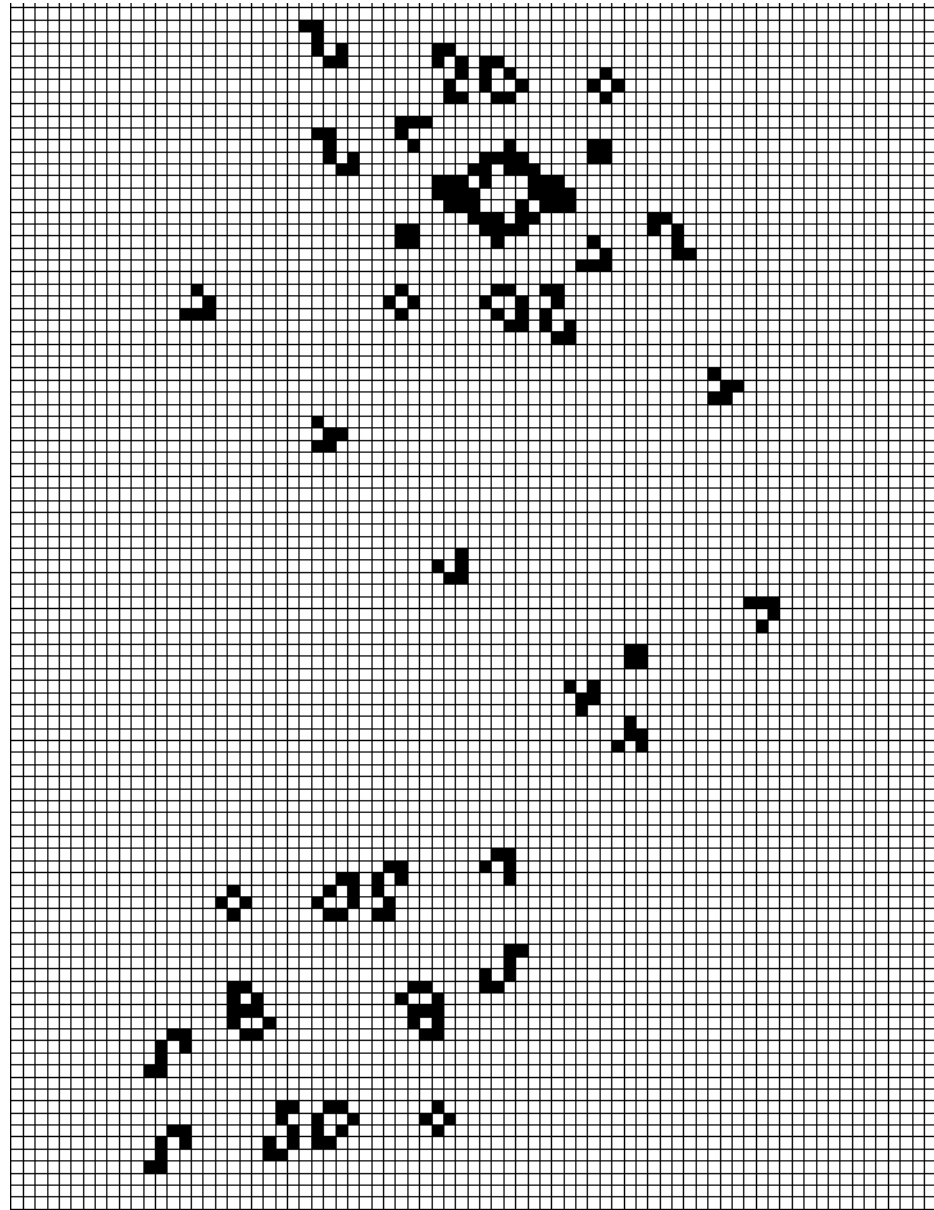
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

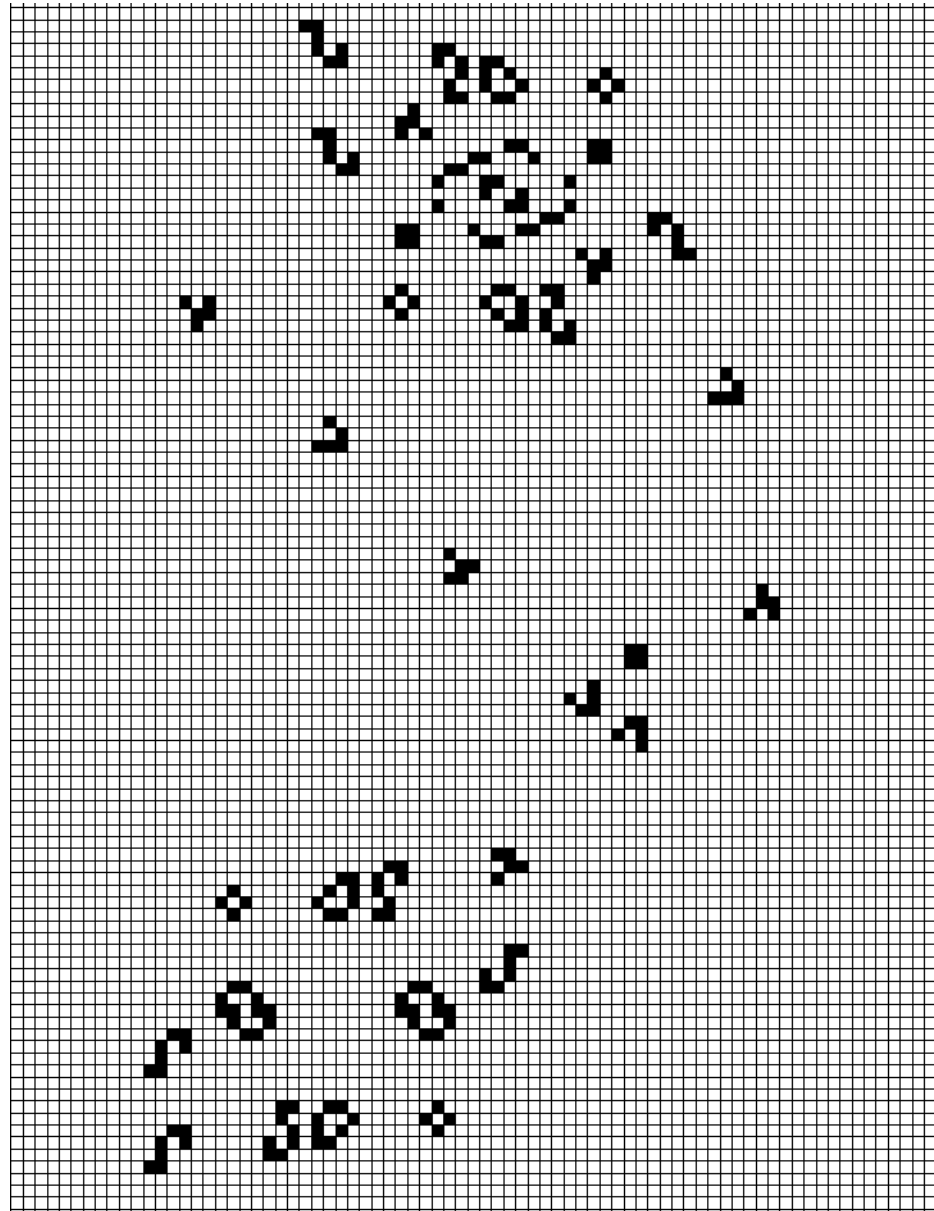
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

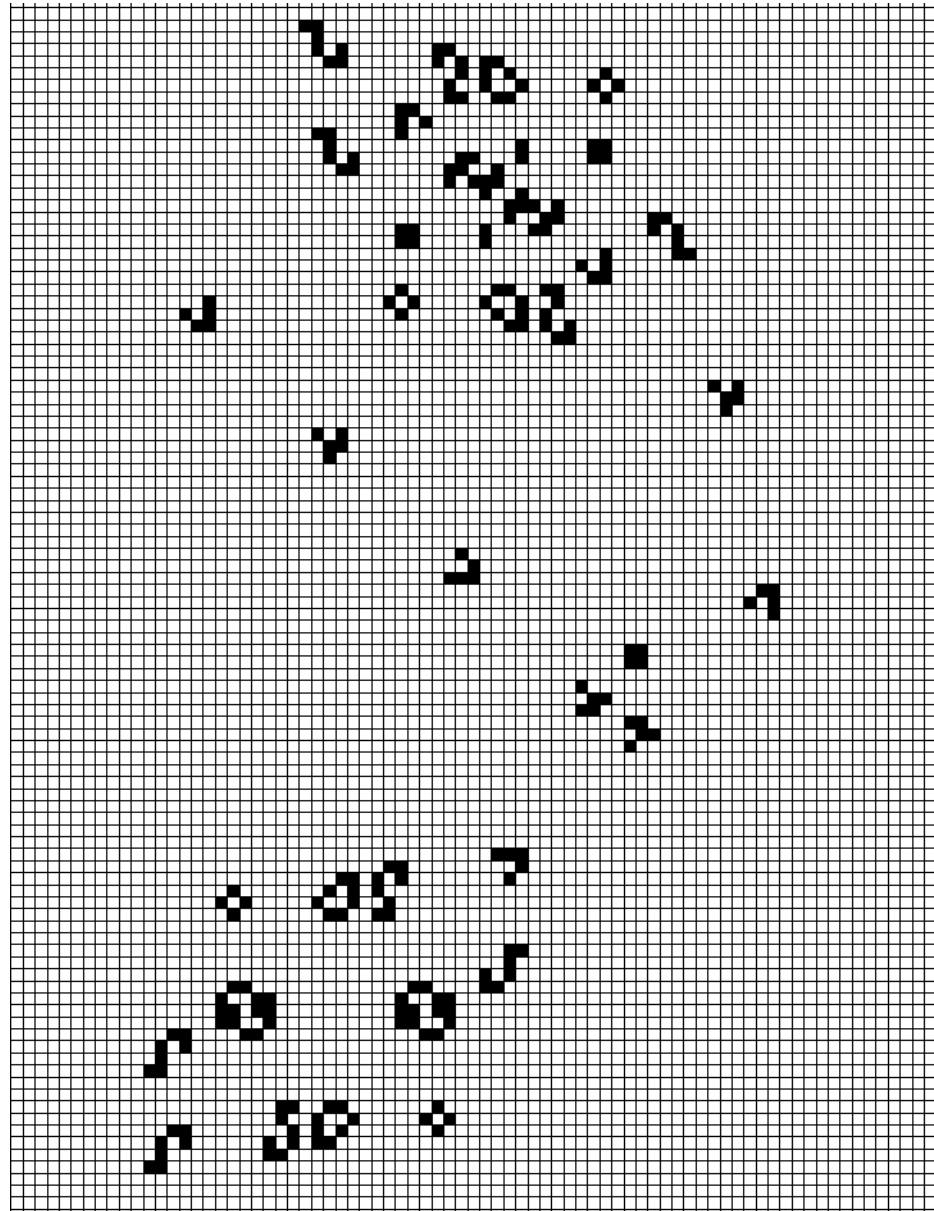
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

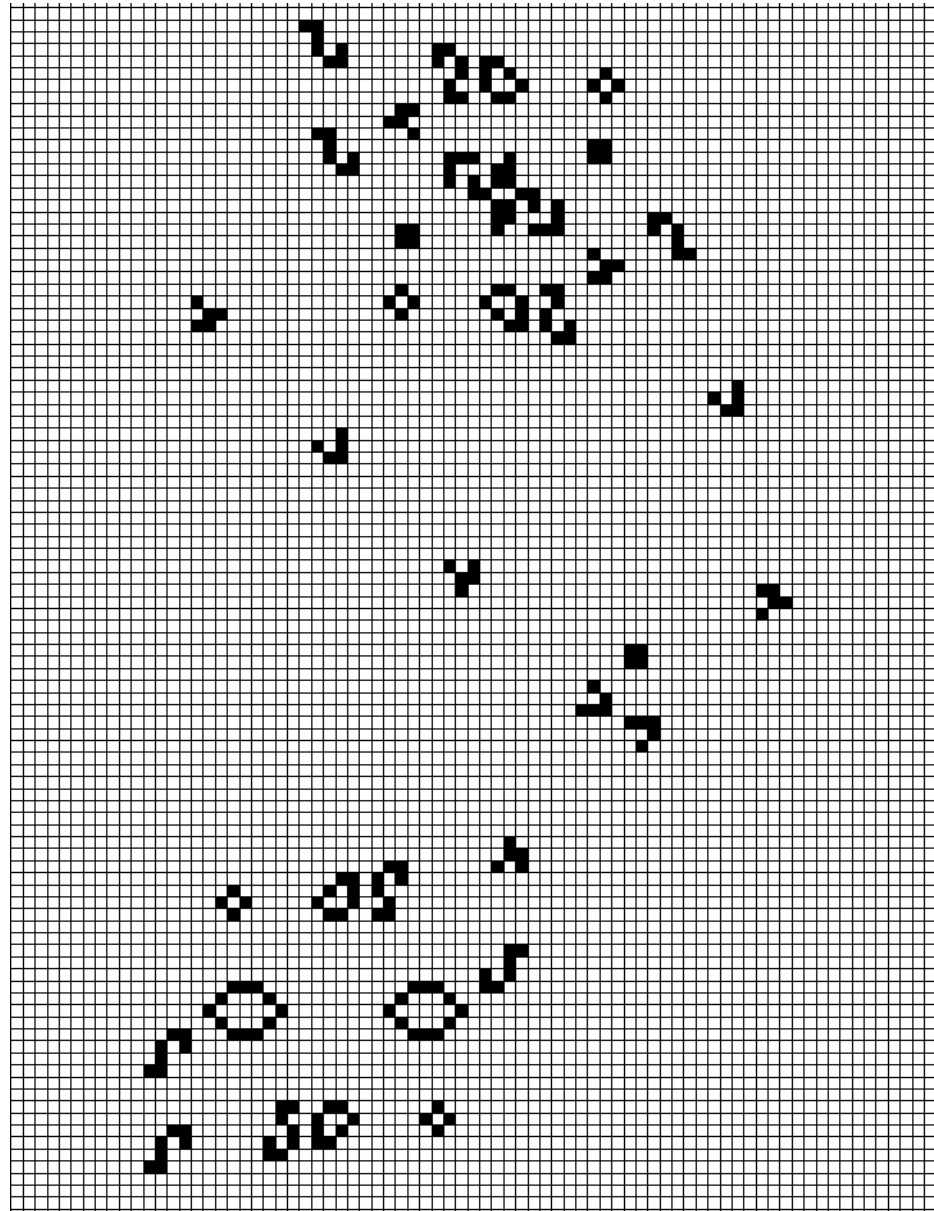
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

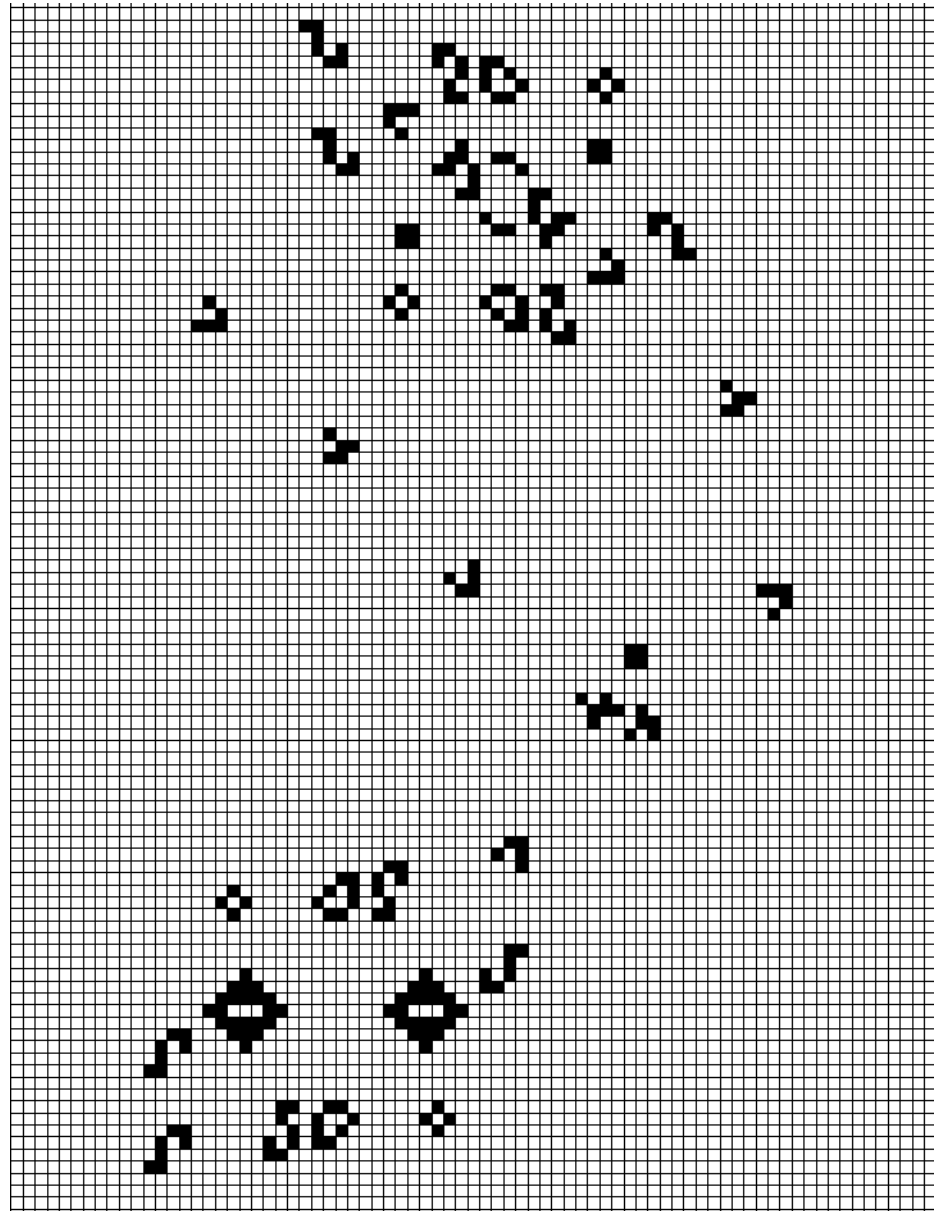
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

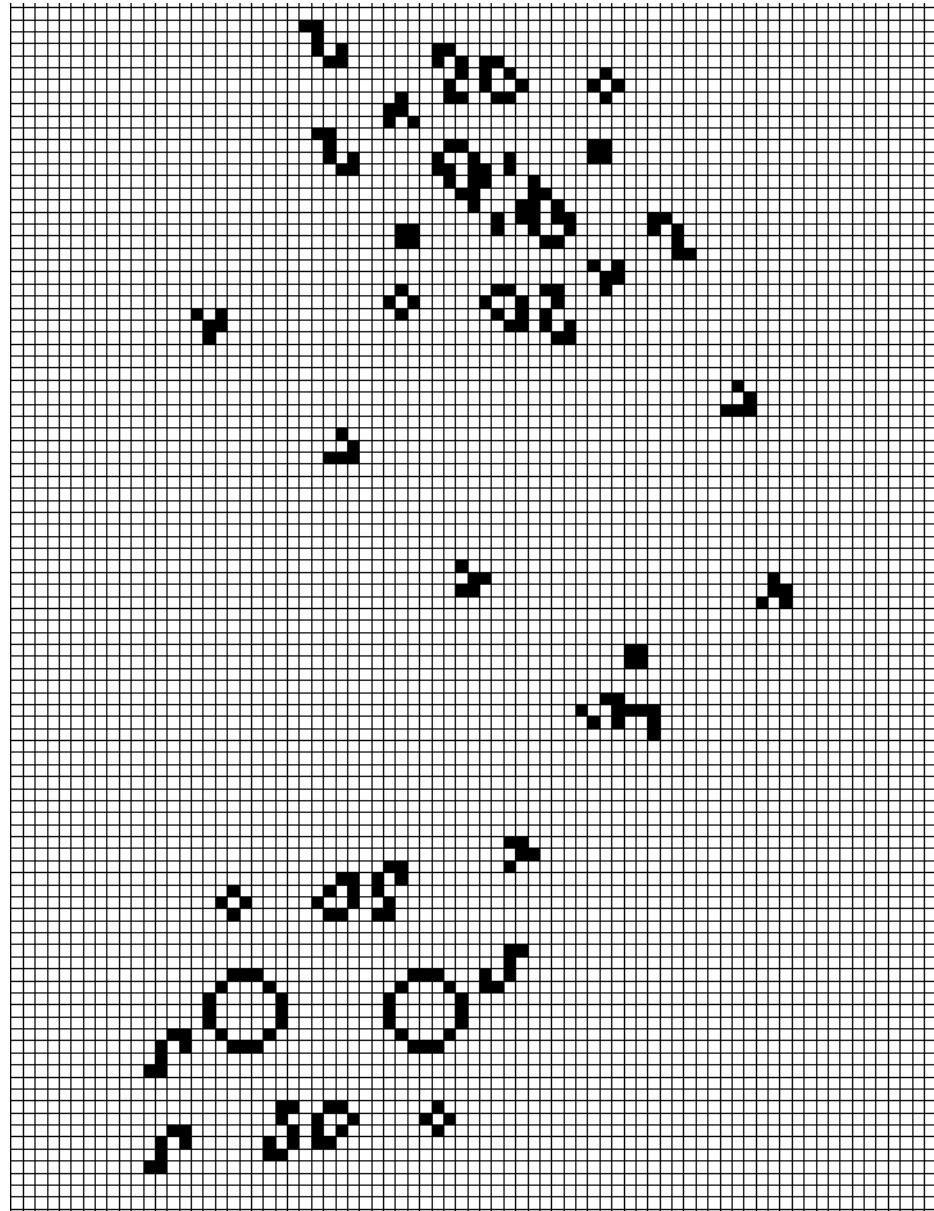
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

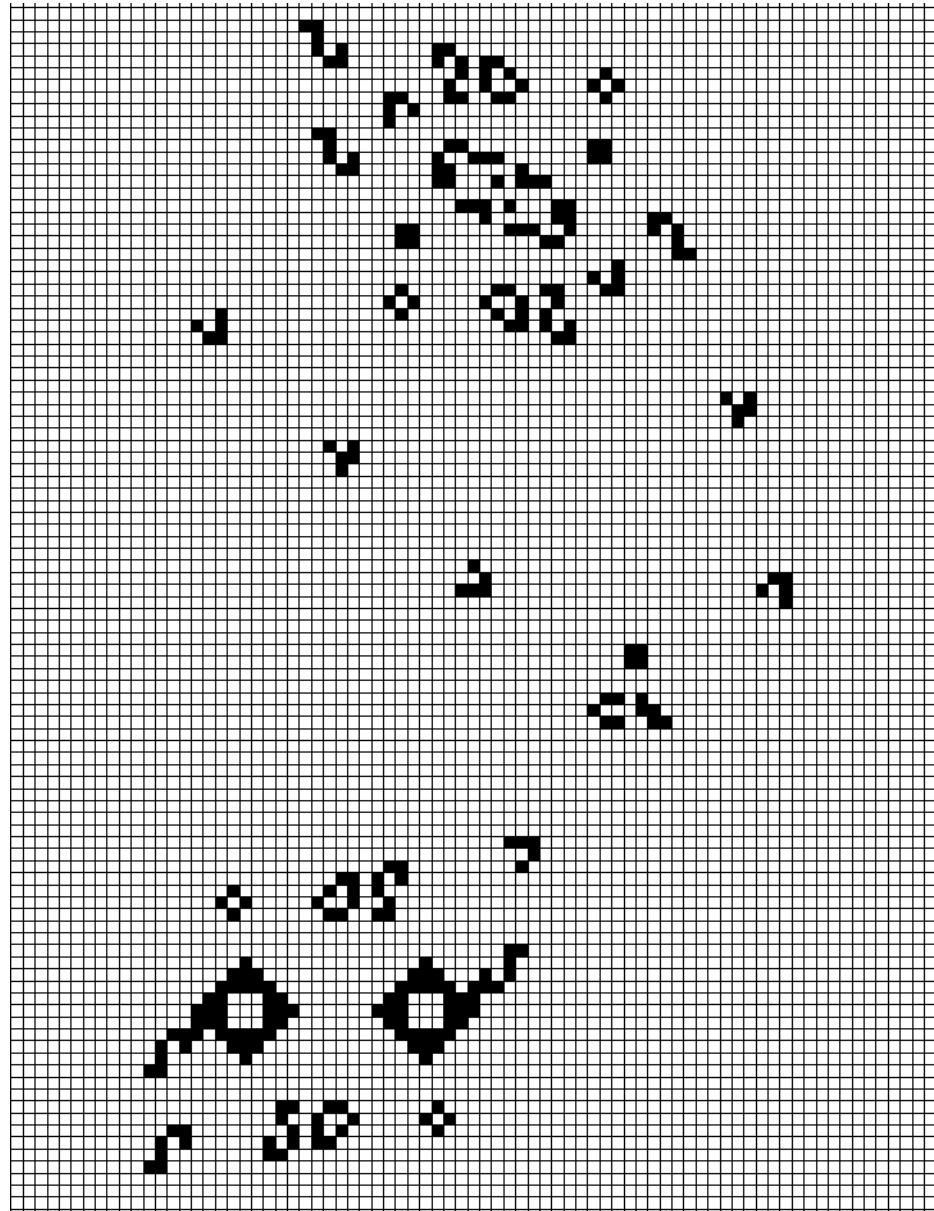
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

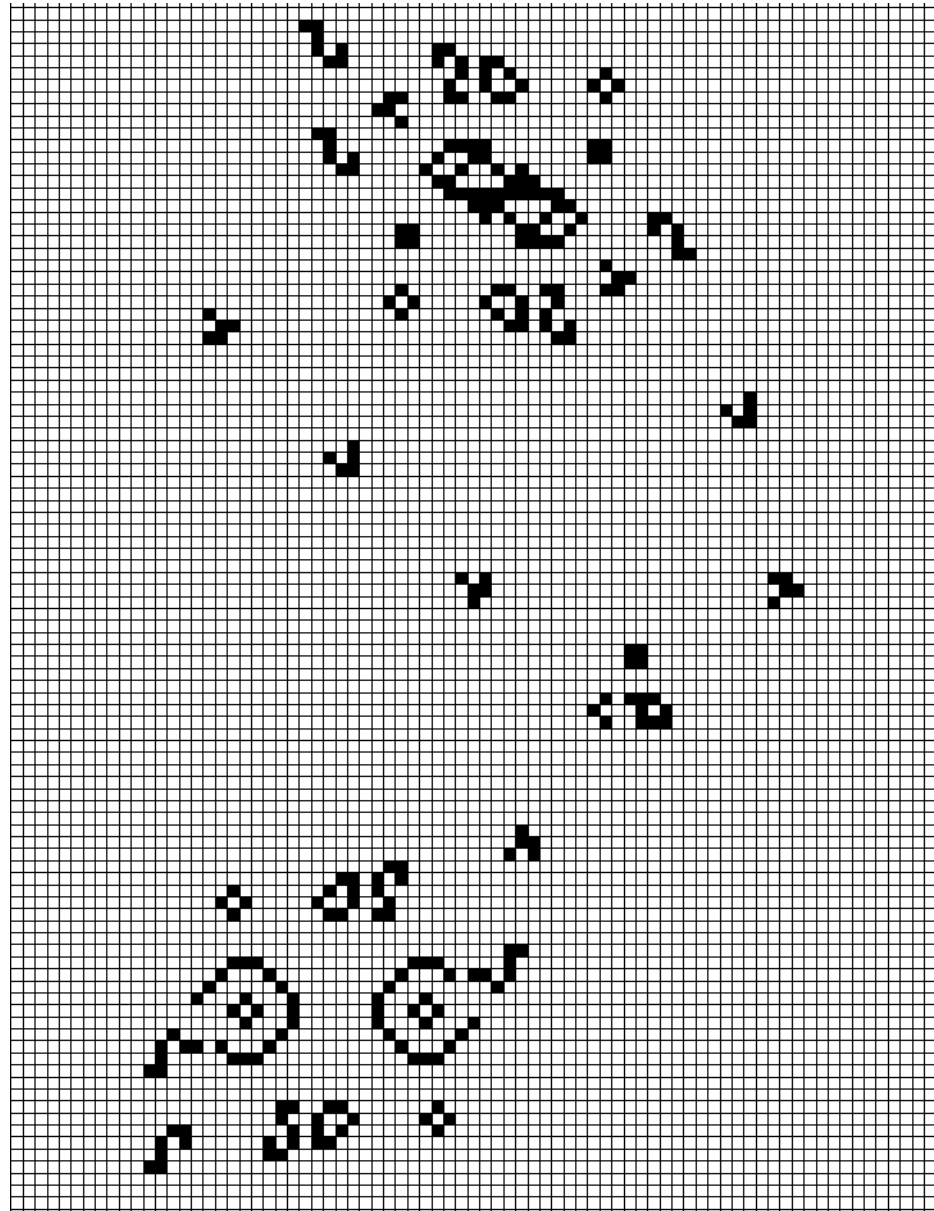
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

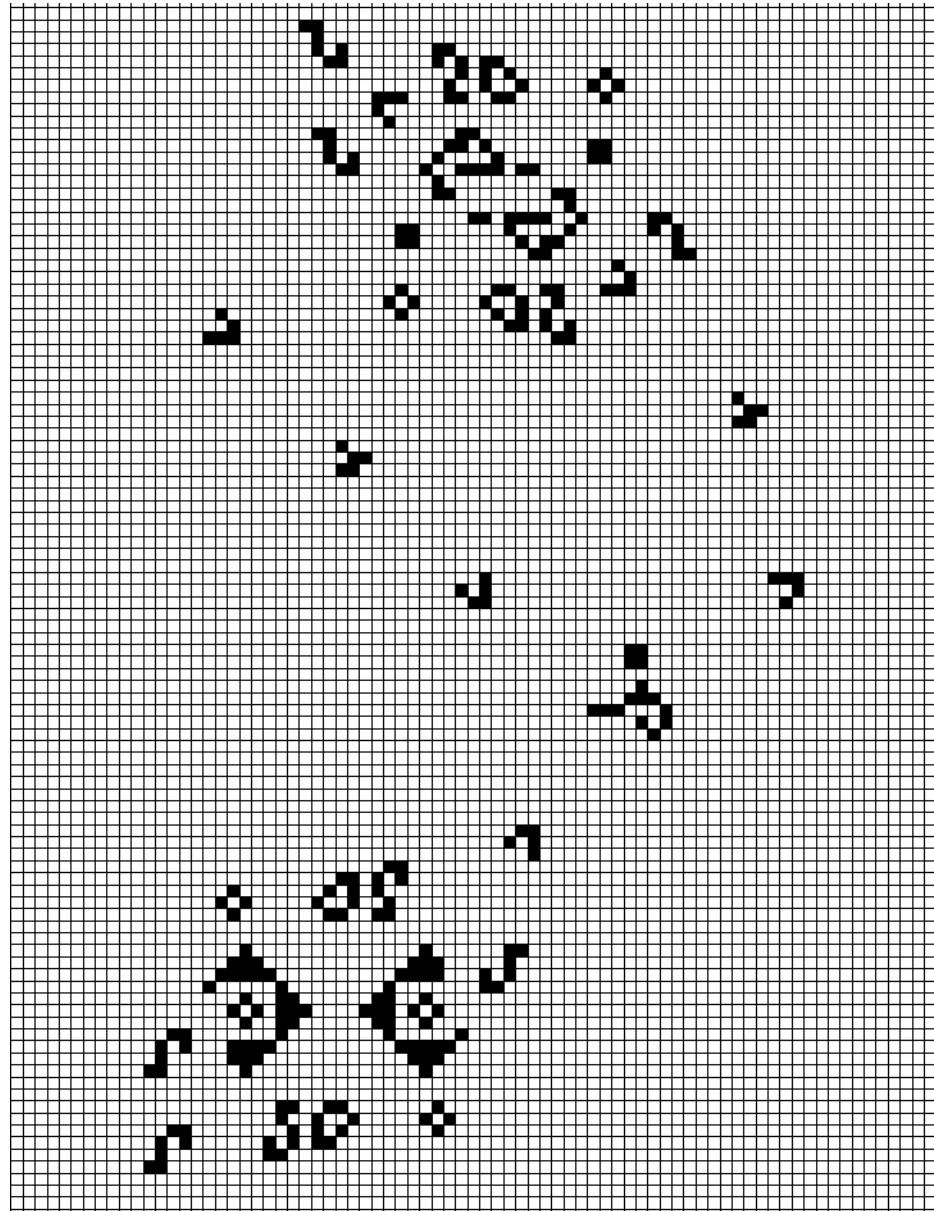
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

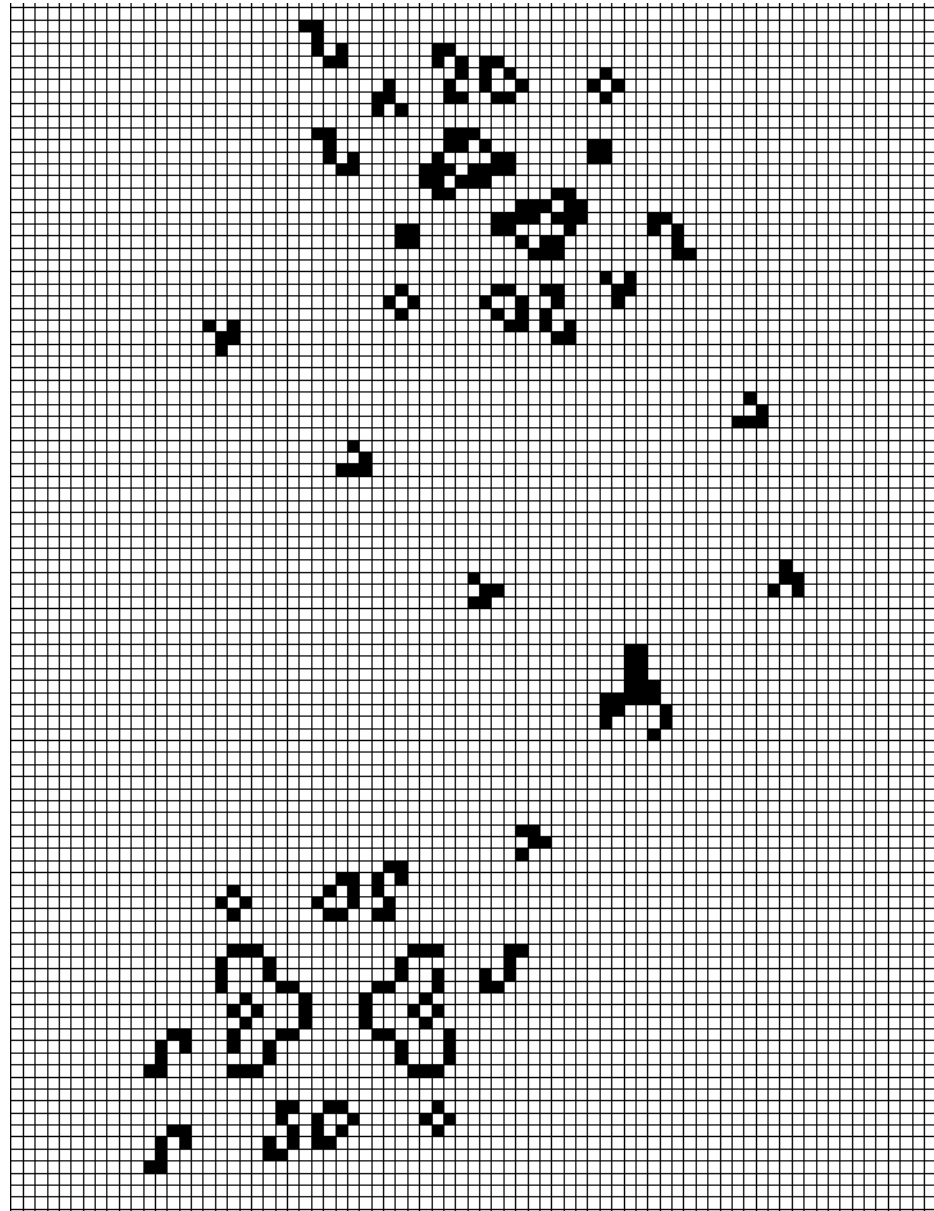
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

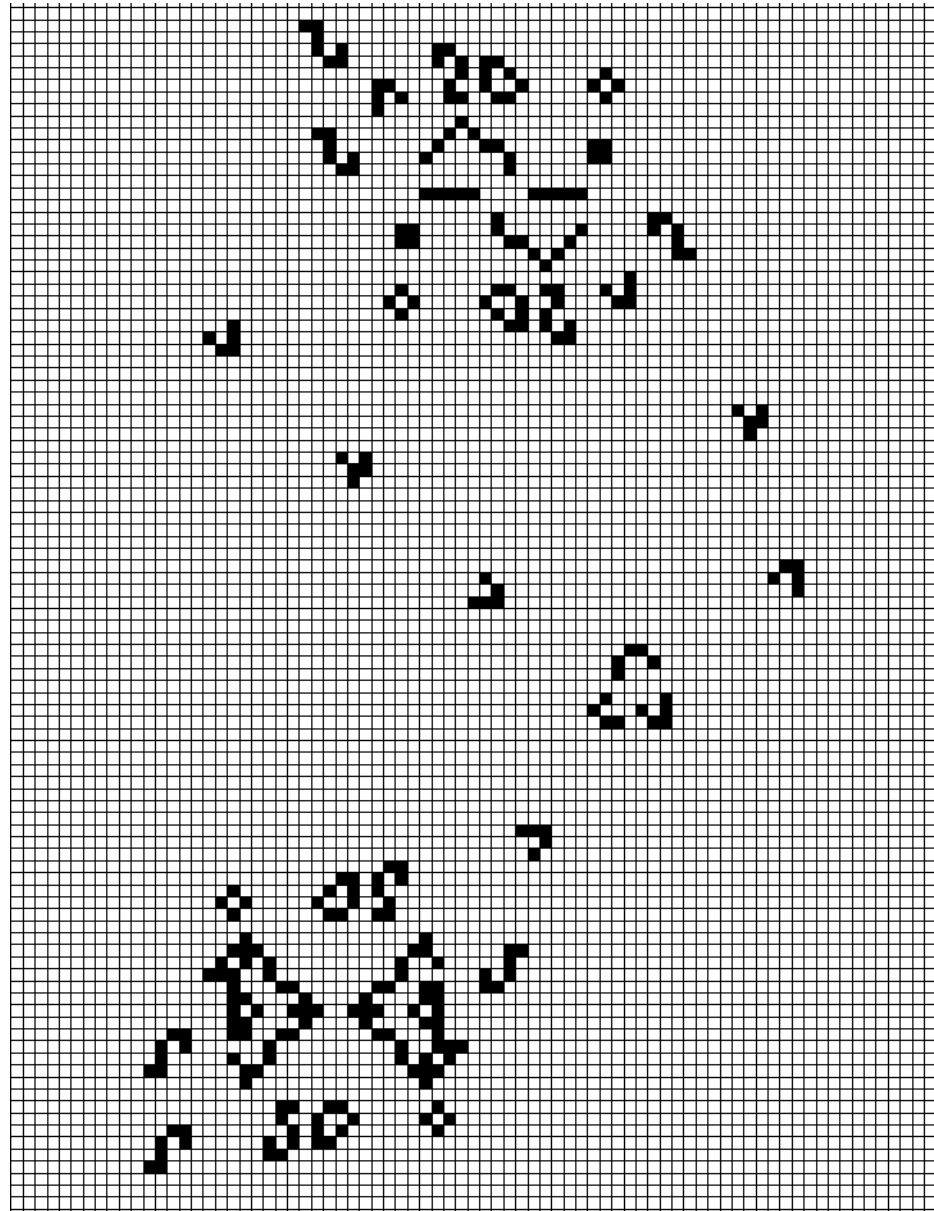
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

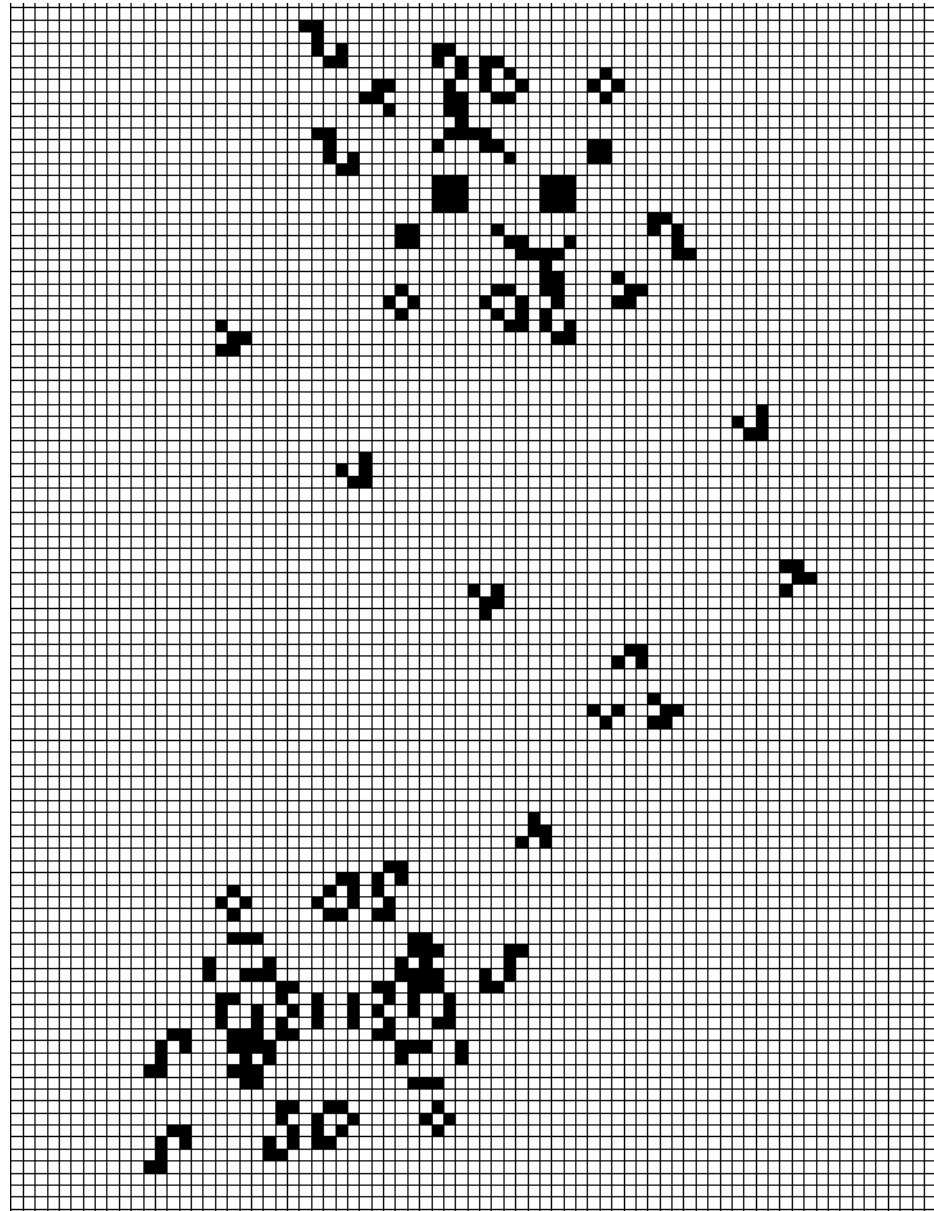
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

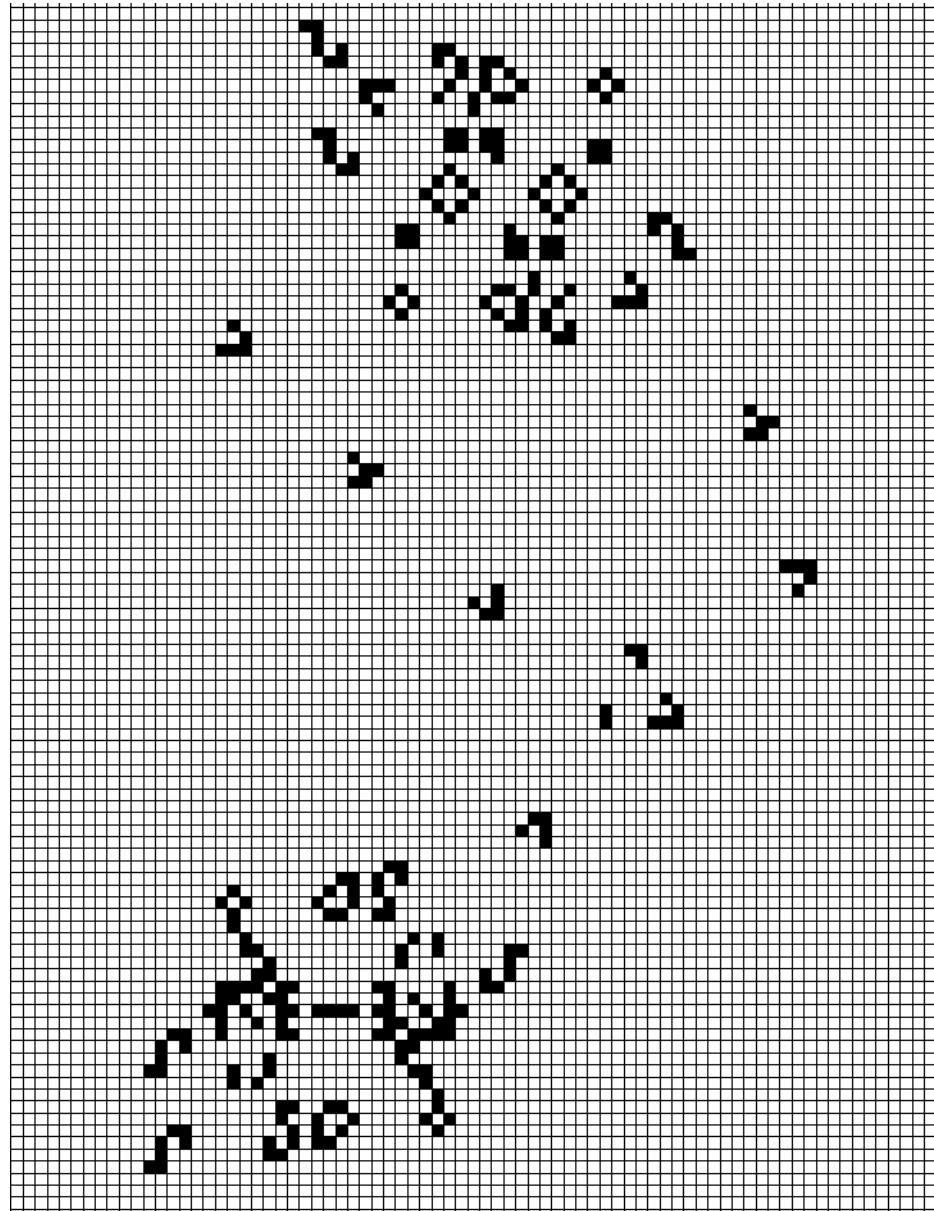
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

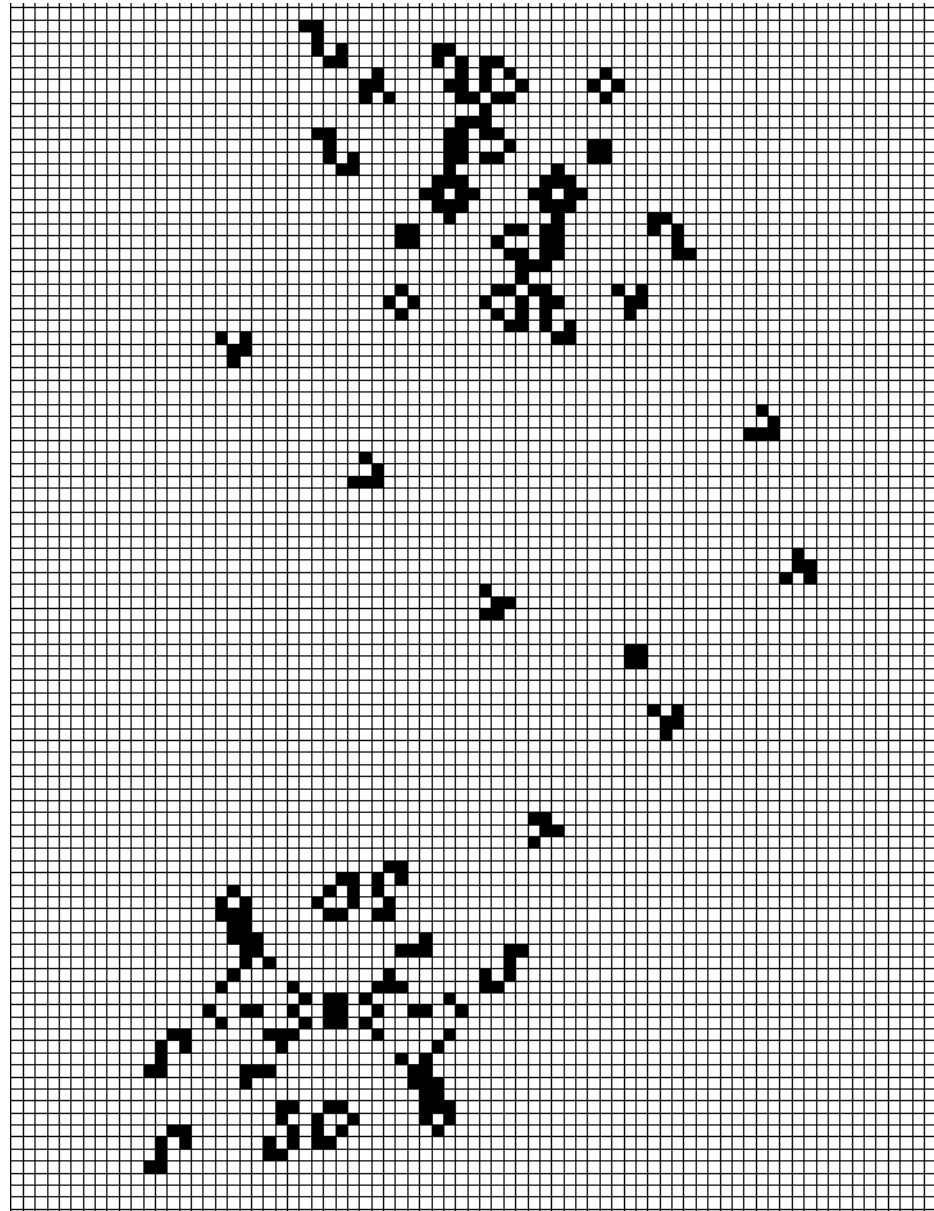
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

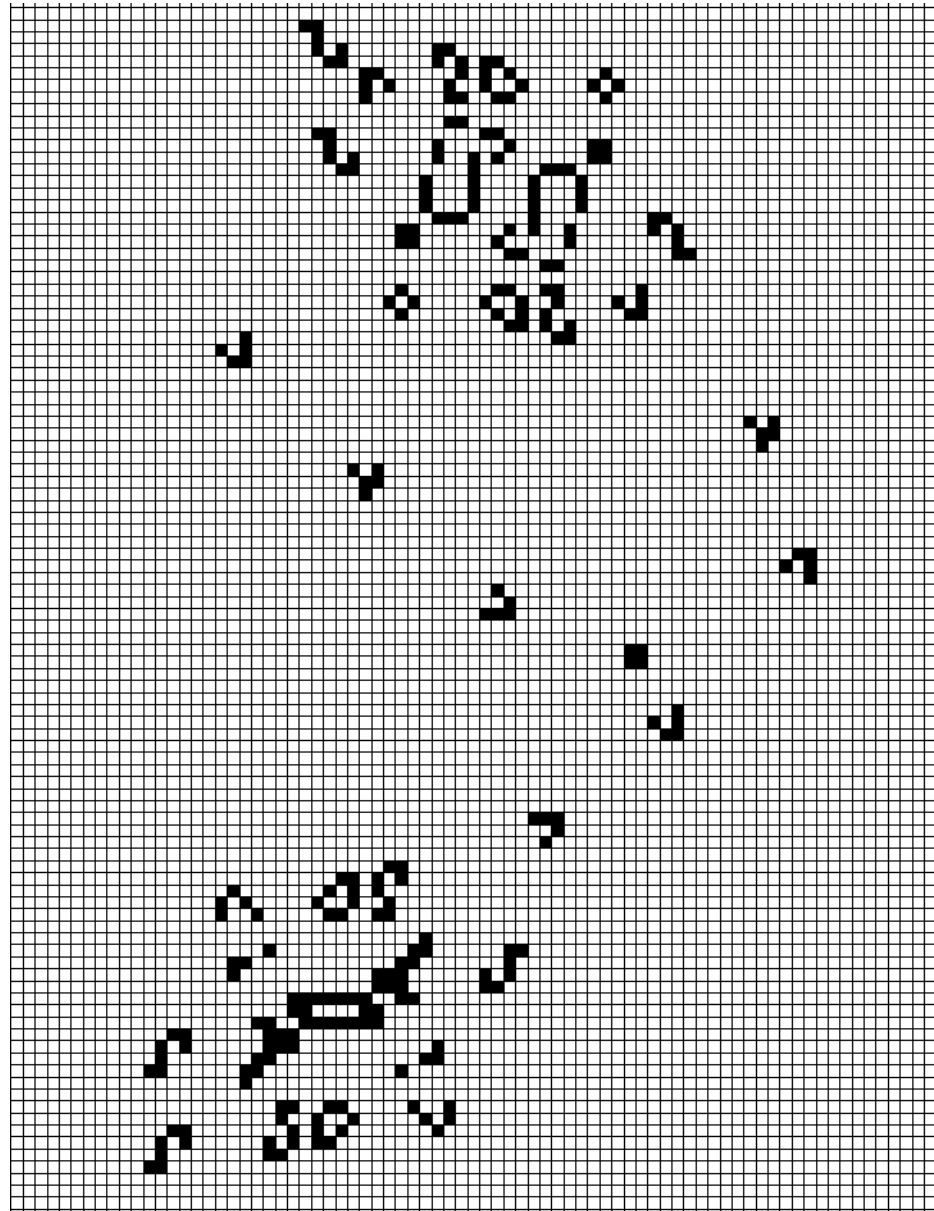
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

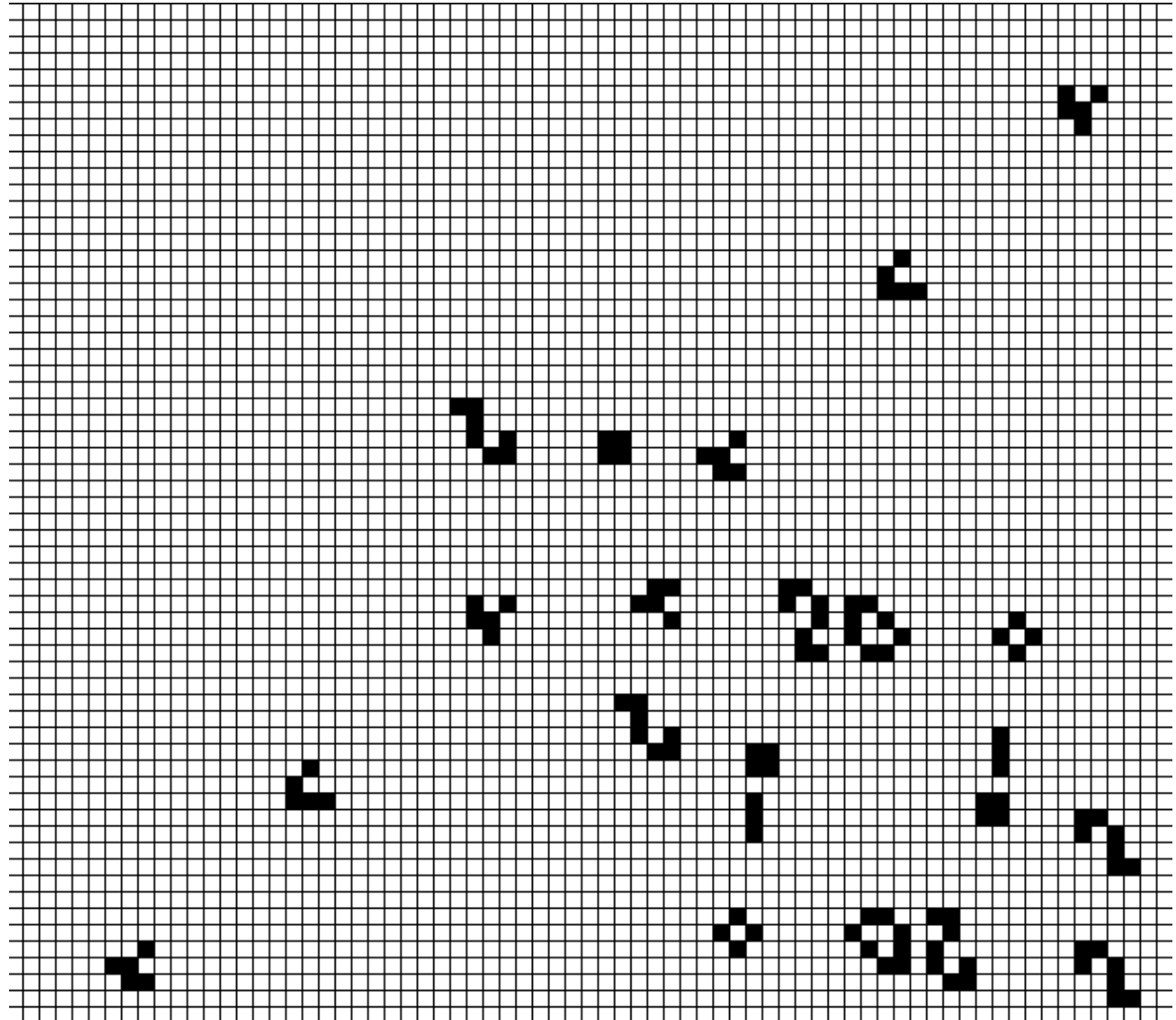
Duplicator :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

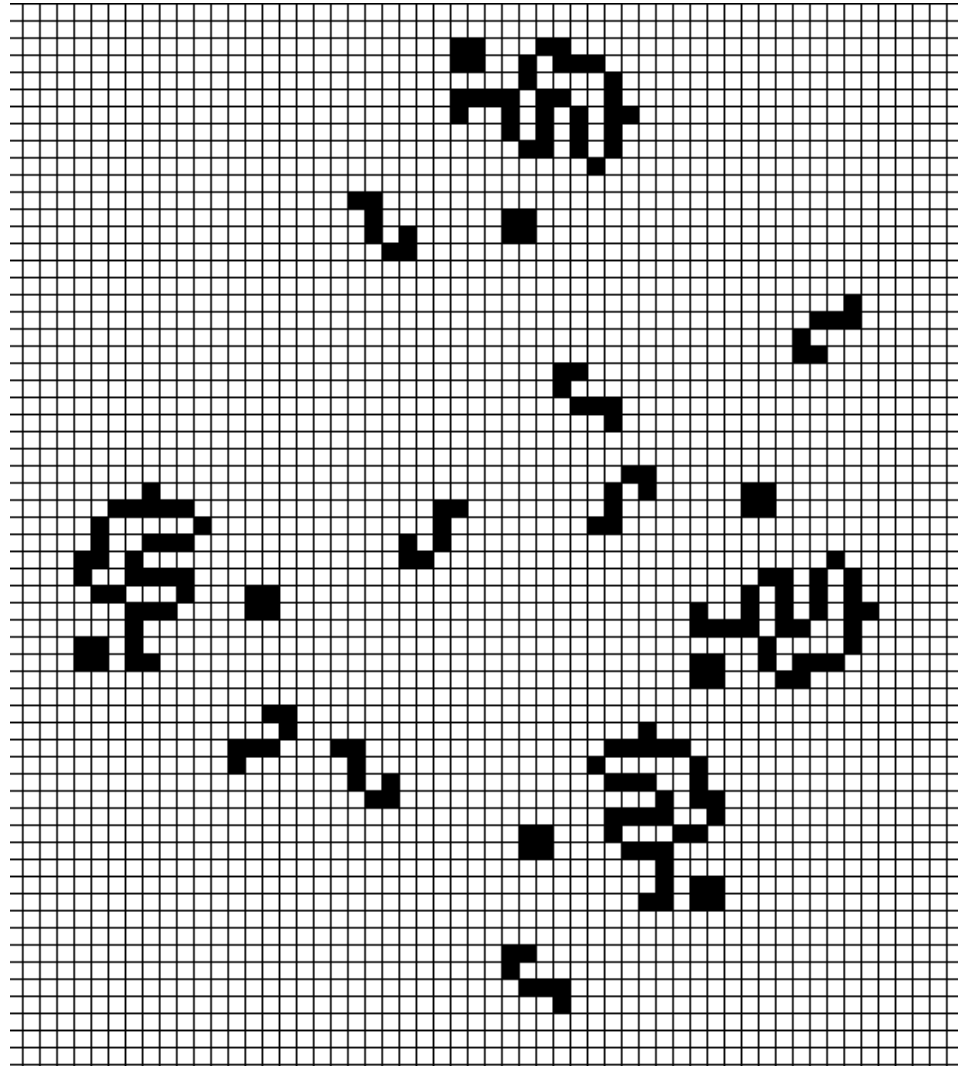
Shifter :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

Trombone
Slide :

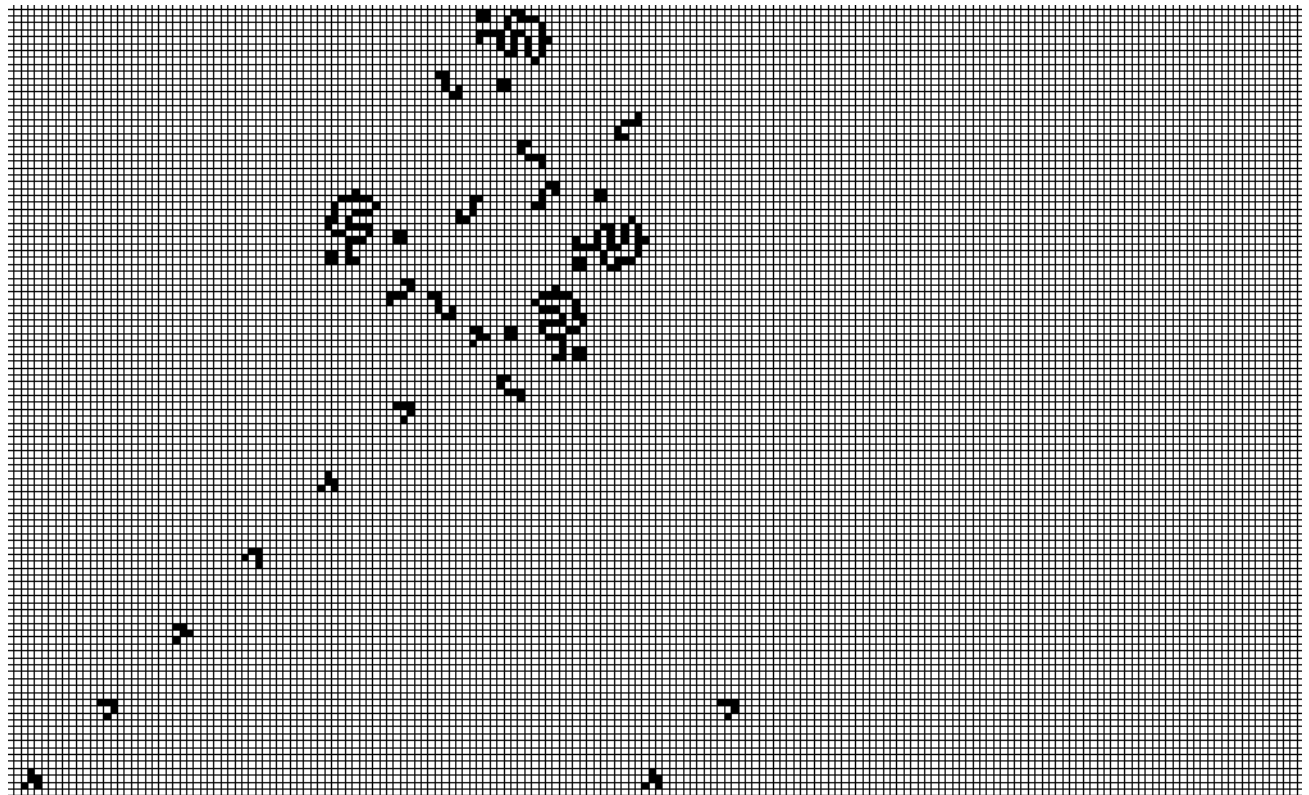


II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

Trombone Slide :

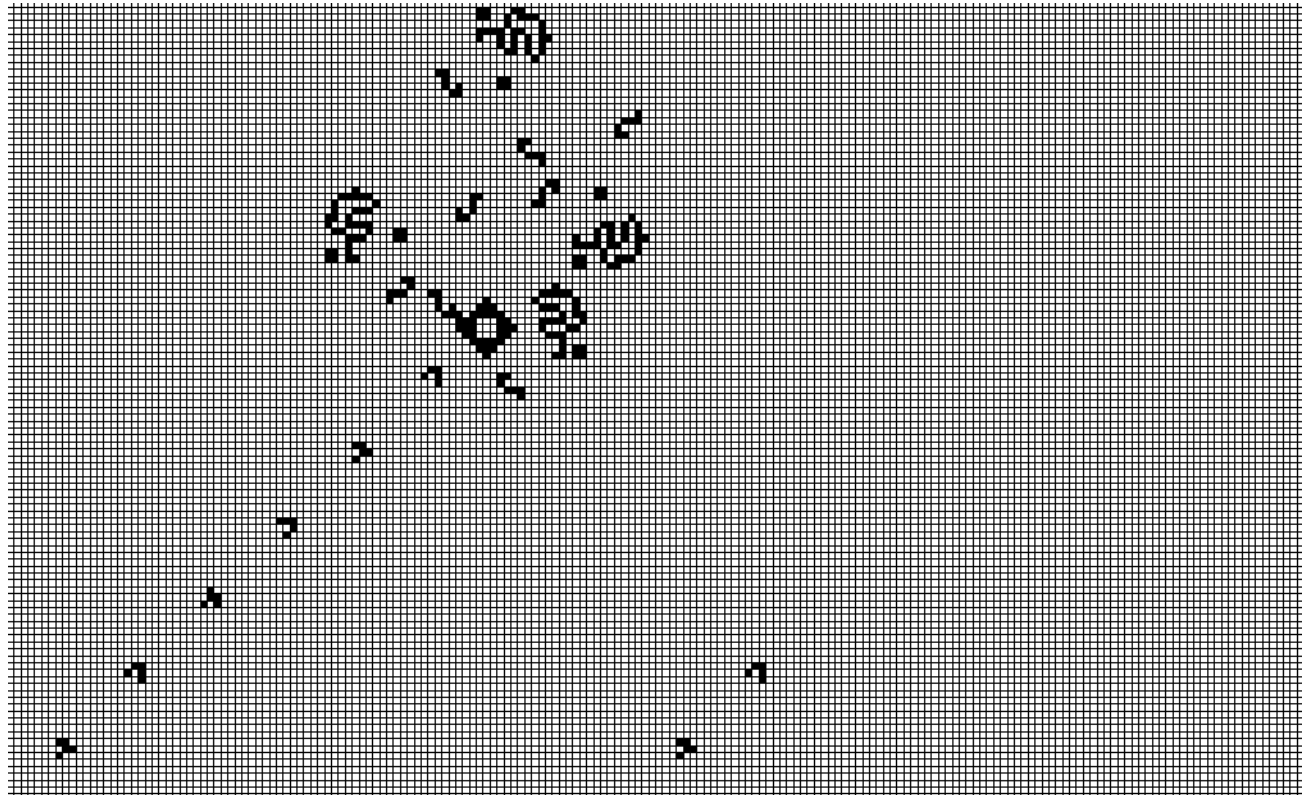
90 cases horizontales



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

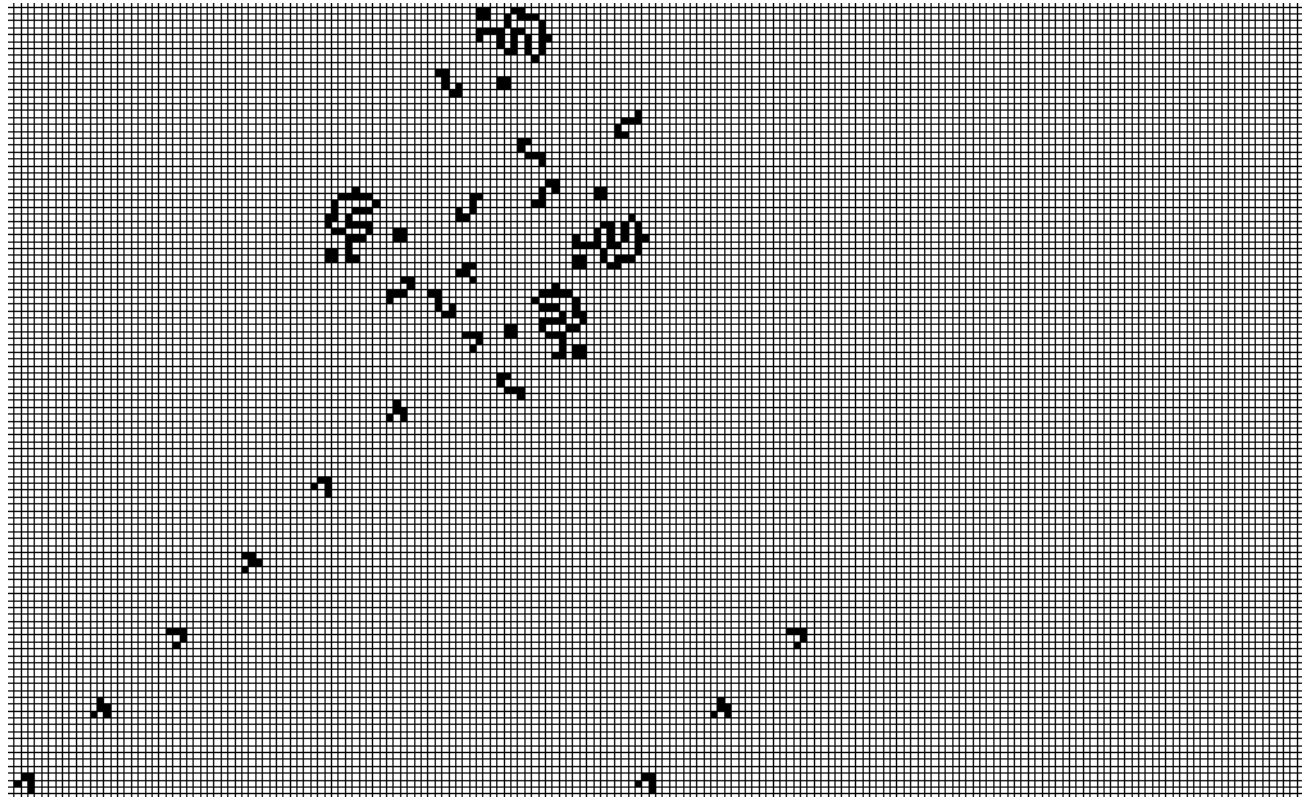
Trombone
Slide :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

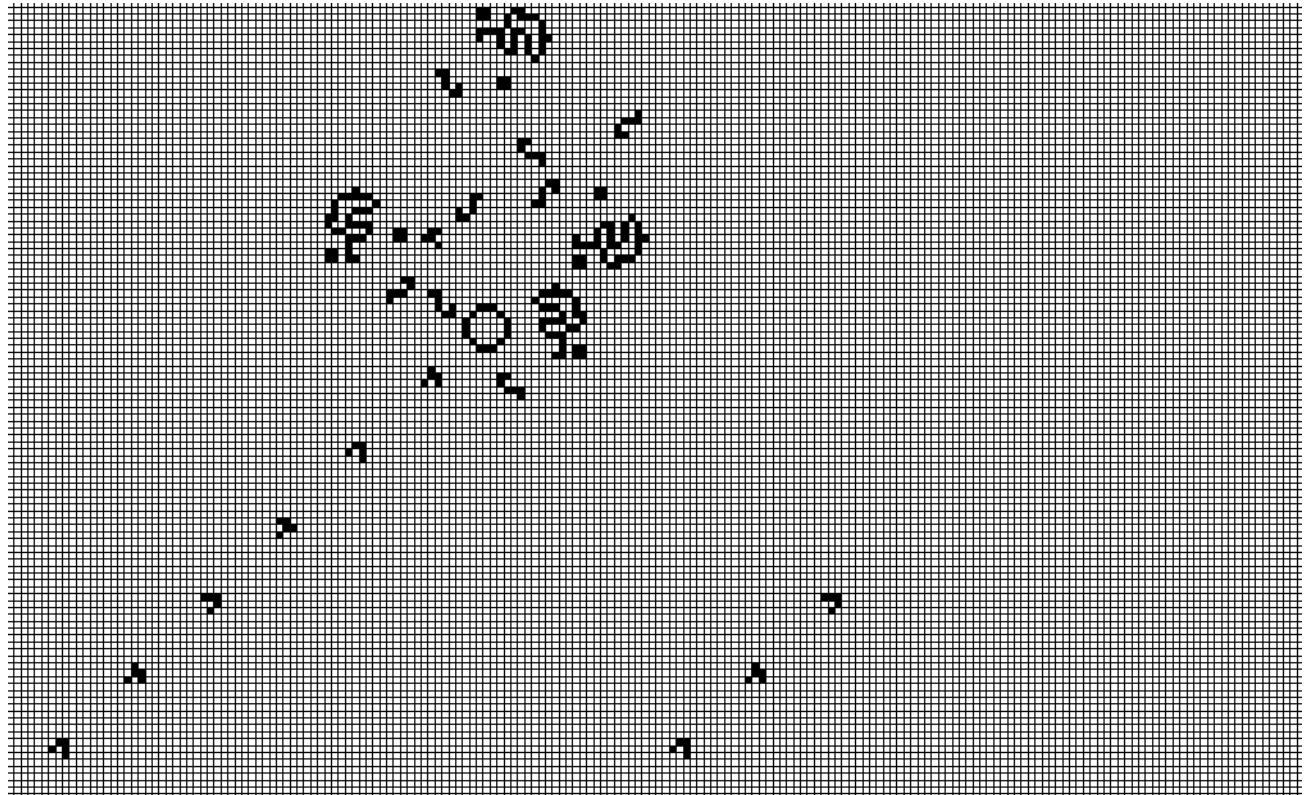
Trombone
Slide :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

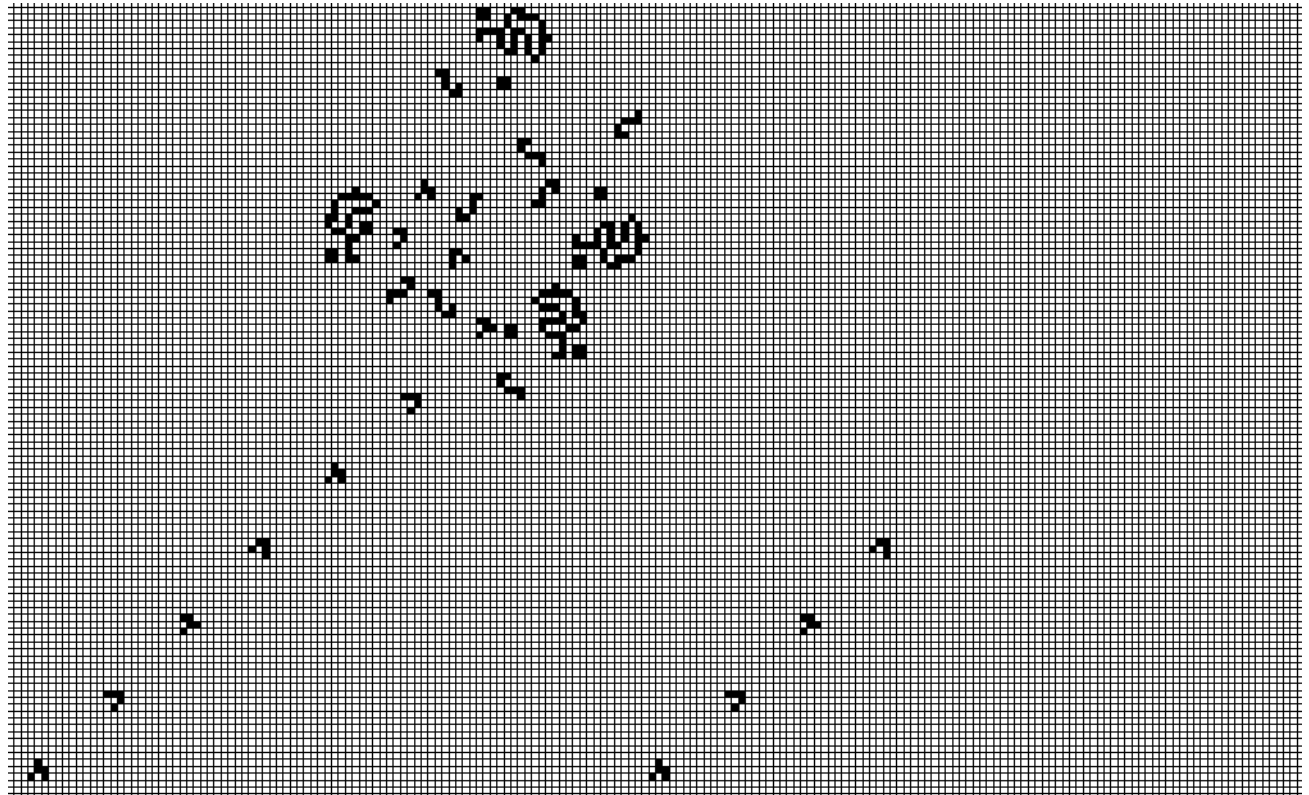
Trombone
Slide :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

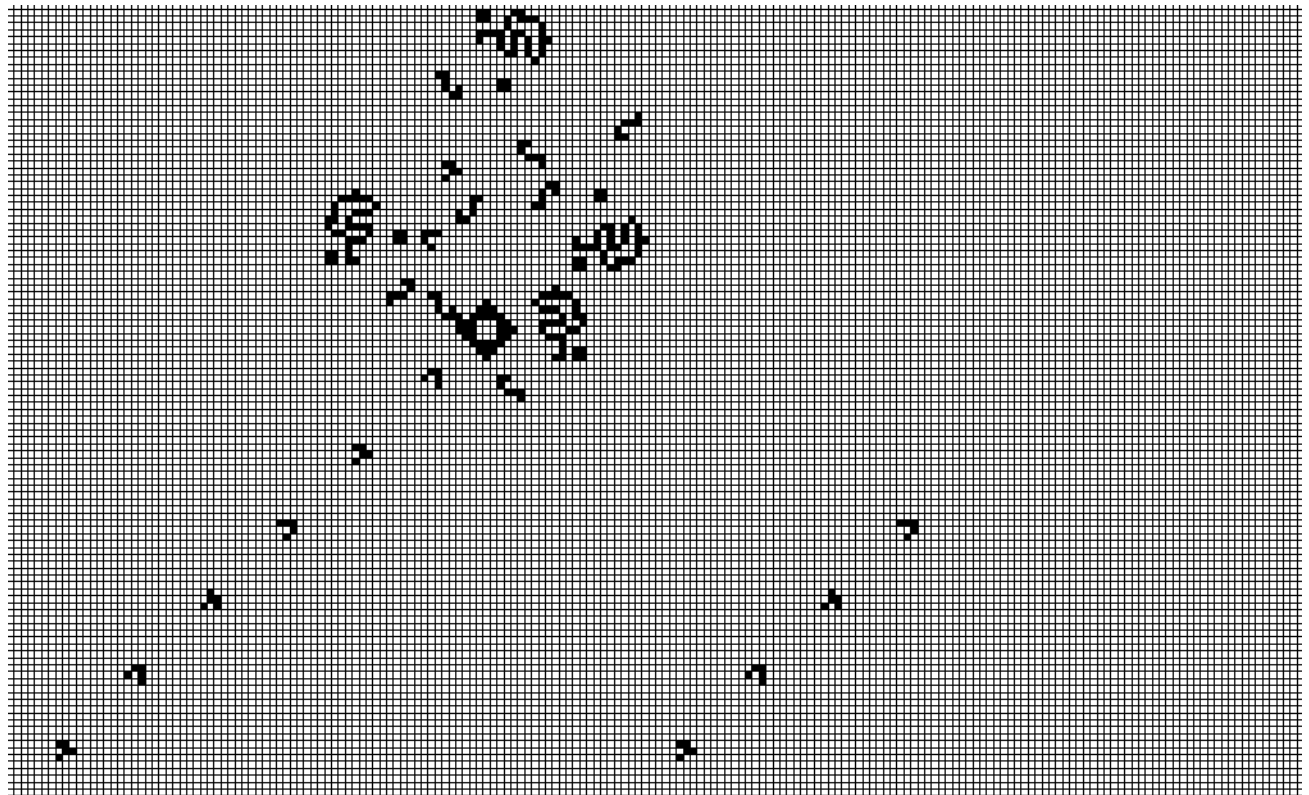
Trombone
Slide :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

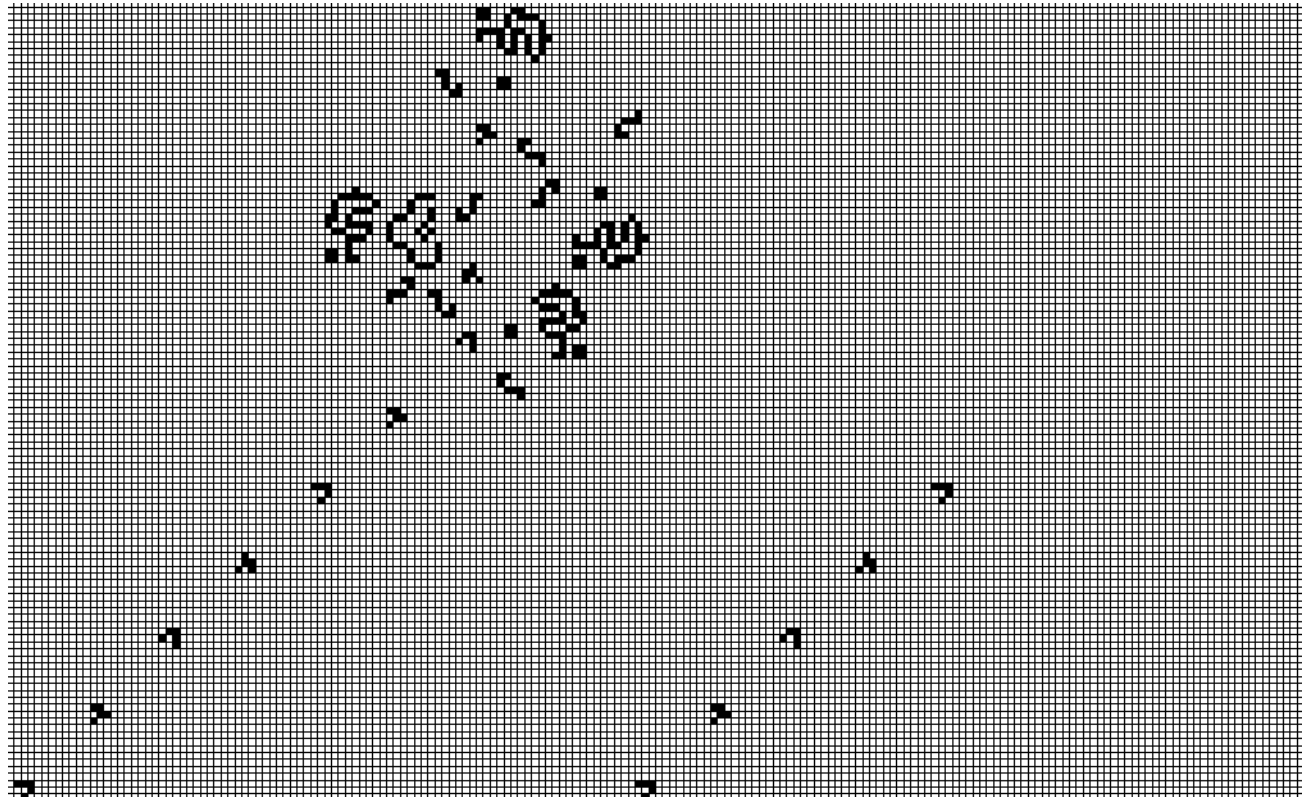
Trombone
Slide :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

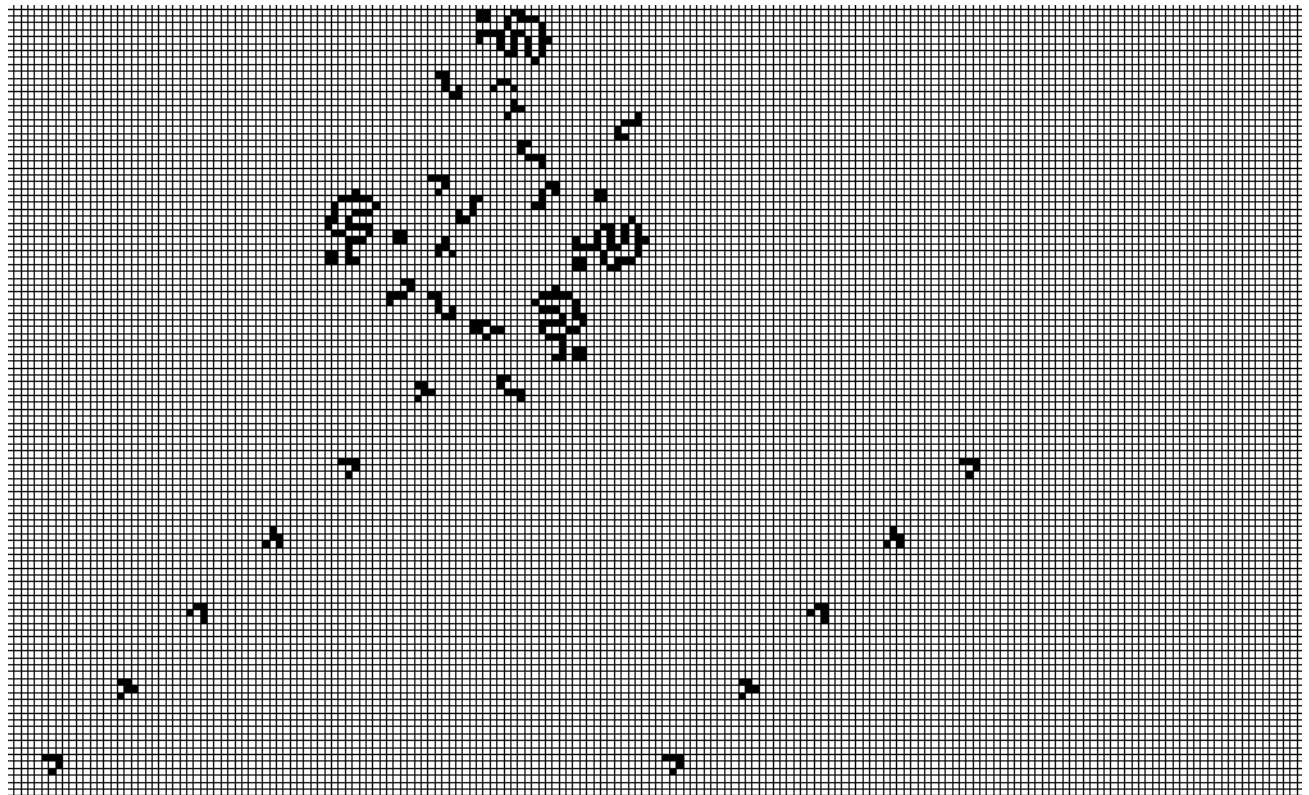
Trombone
Slide :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

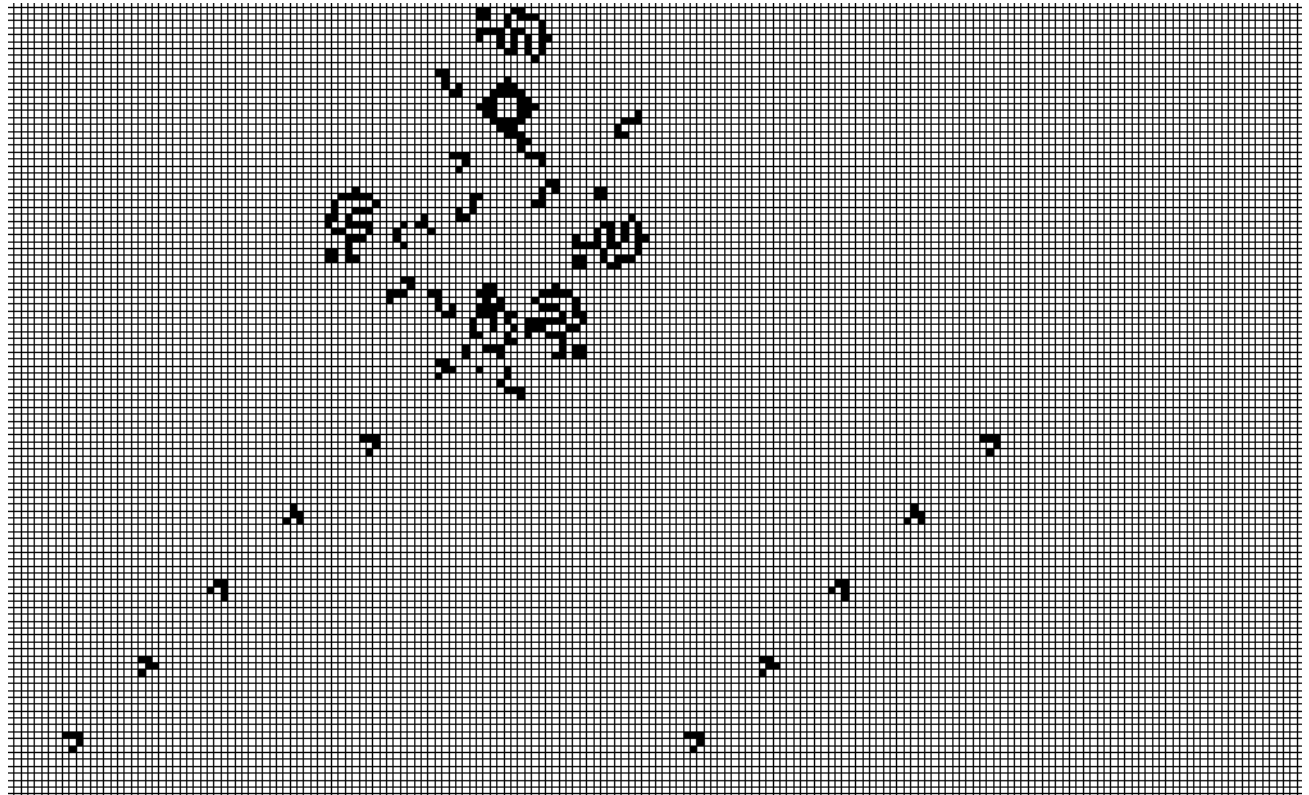
Trombone
Slide :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

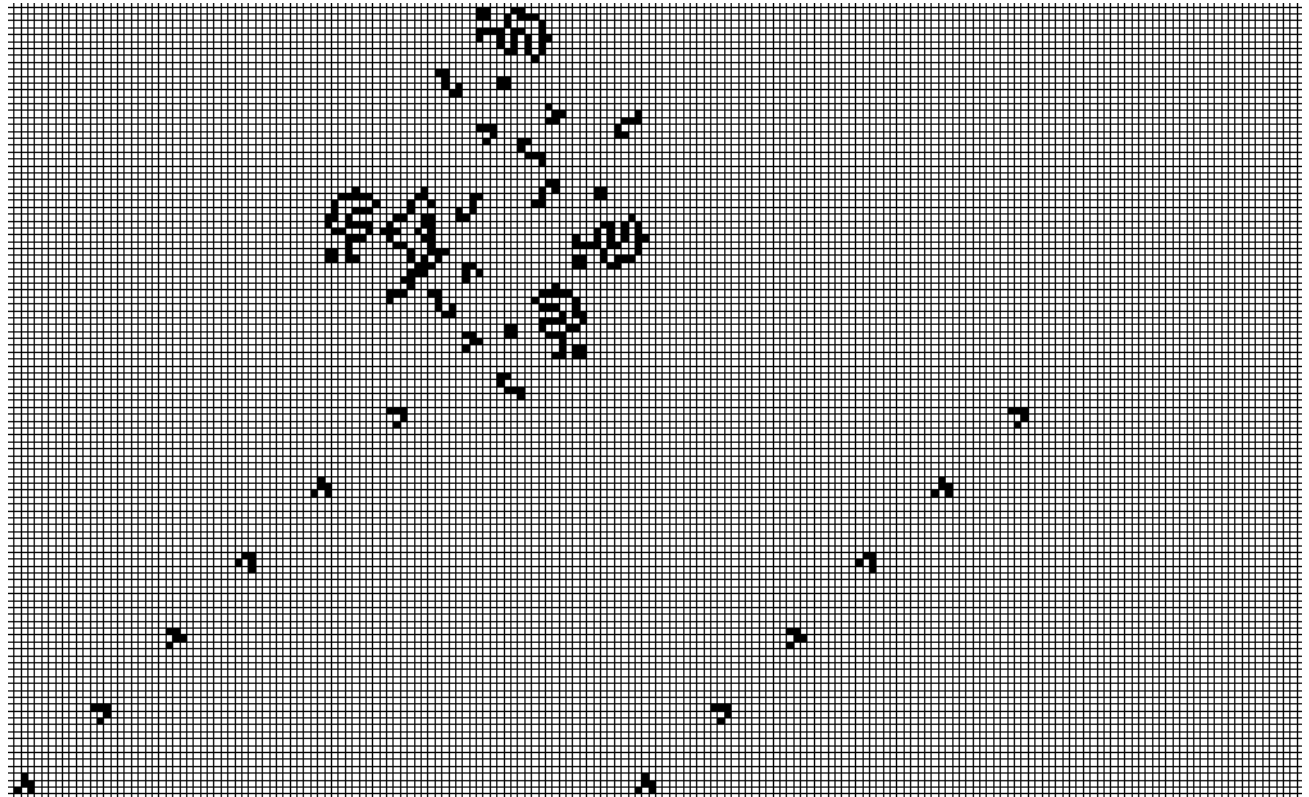
Trombone
Slide :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

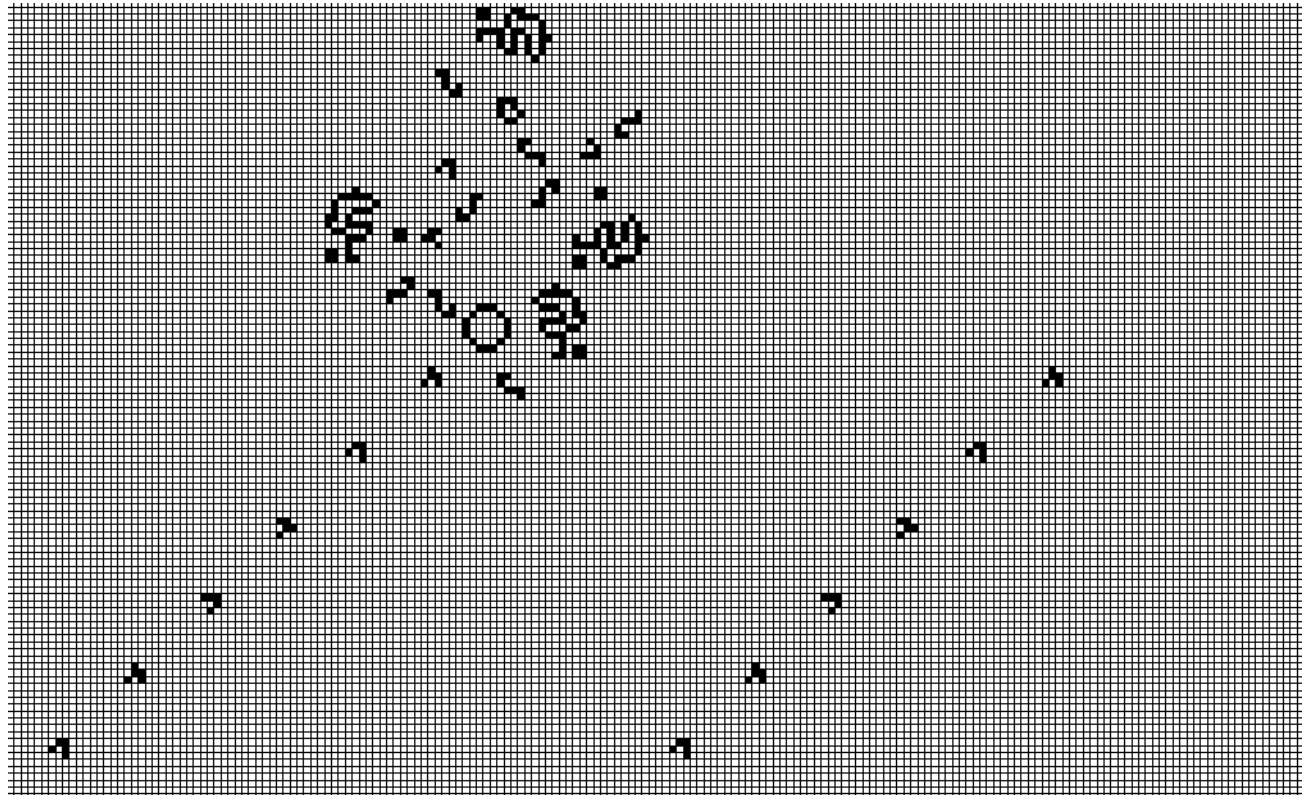
Trombone
Slide :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

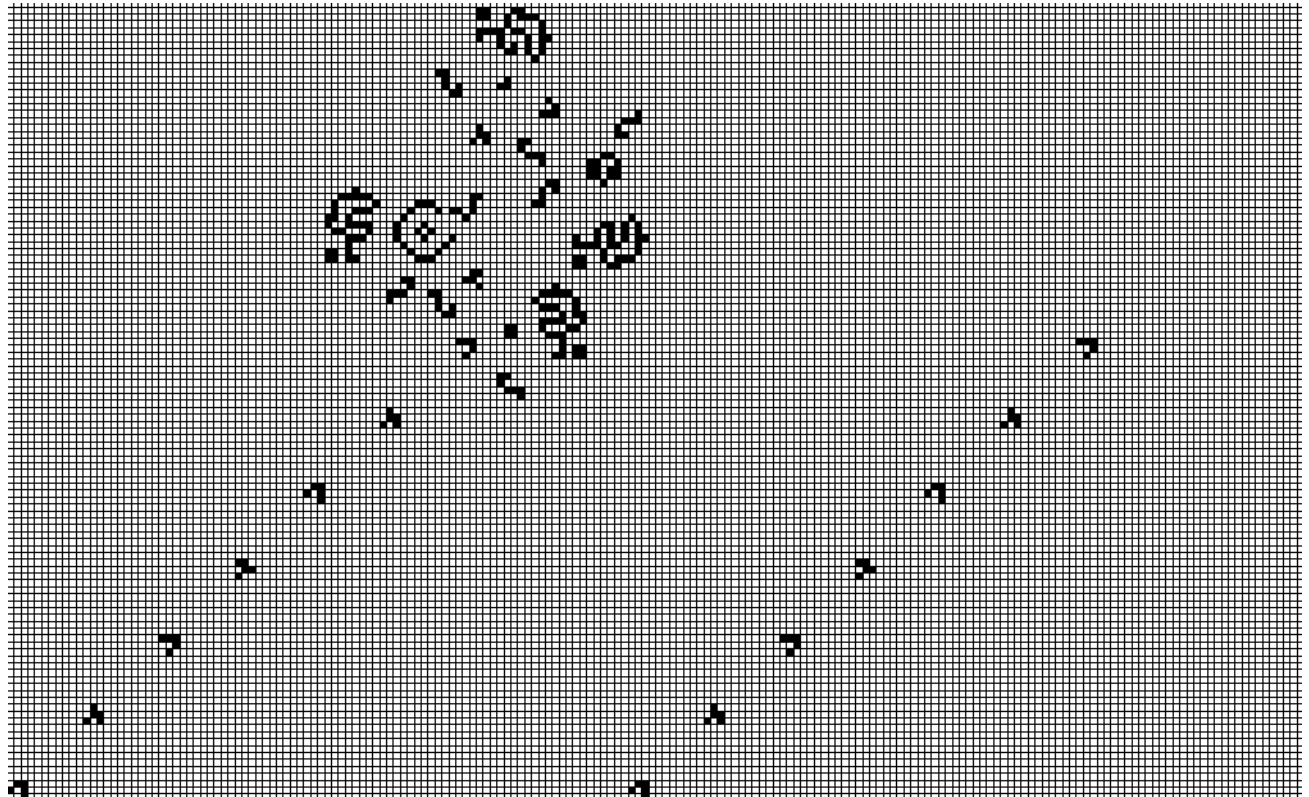
Trombone
Slide :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

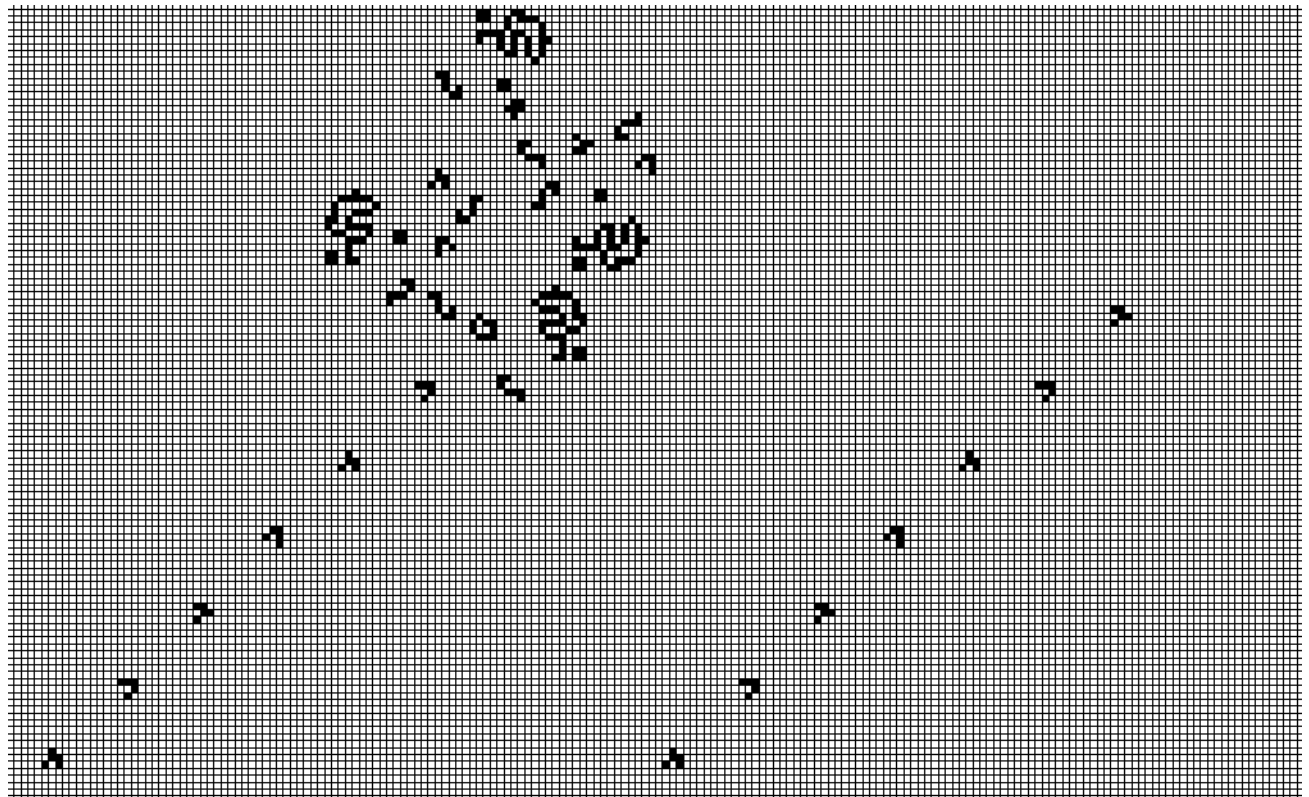
Trombone
Slide :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

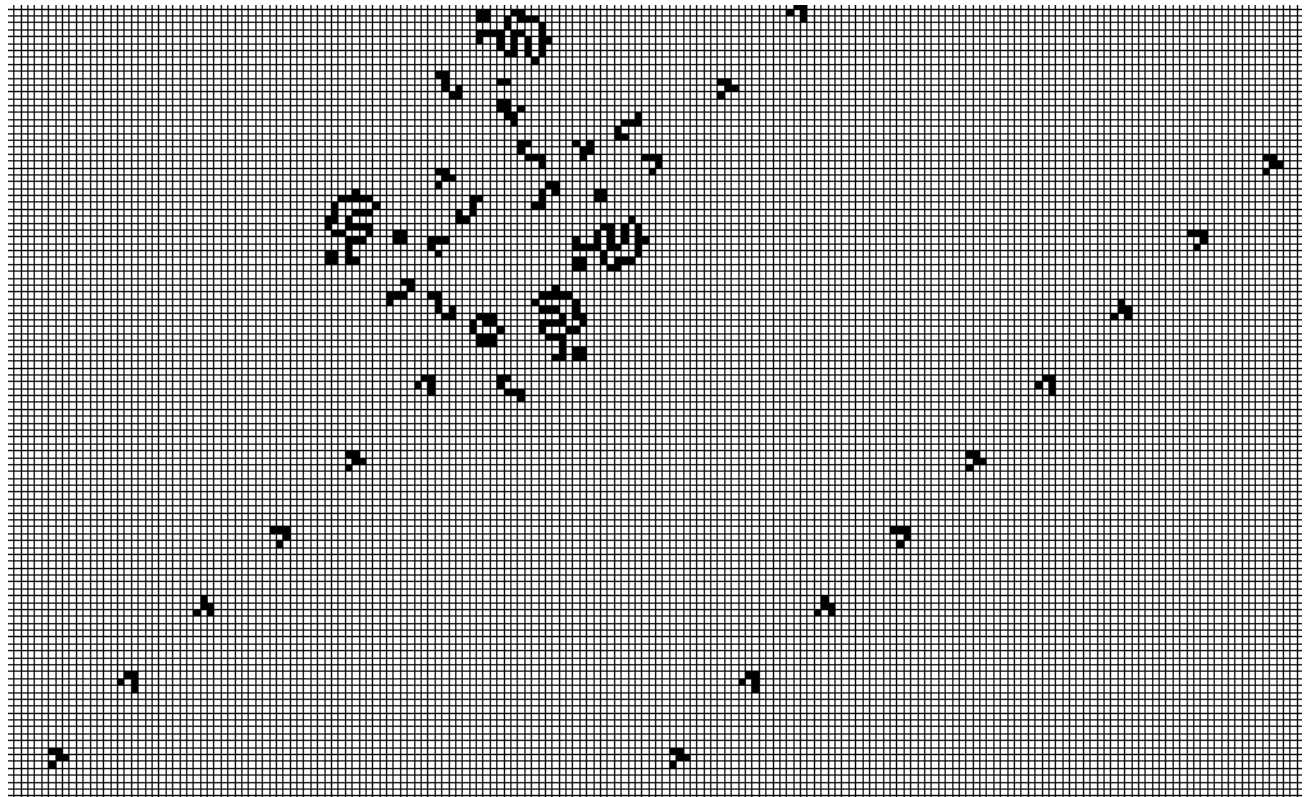
Trombone
Slide :



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

Trombone
Slide :



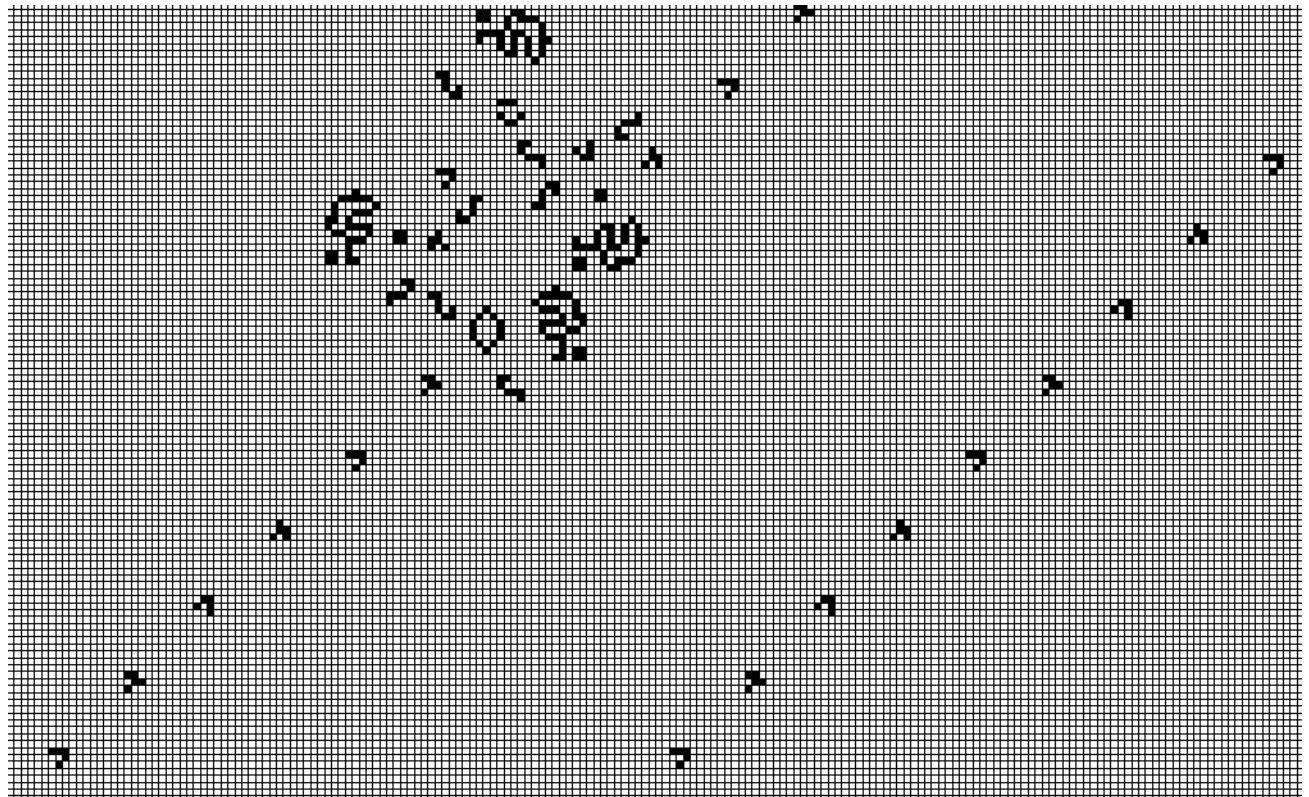
II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

Trombone Slide :

Soit $d \in \mathbb{Z}/43\mathbb{Z}$ le nombre de génération qui sépare le faisceau sortant (43) du faisceau entrant (43)

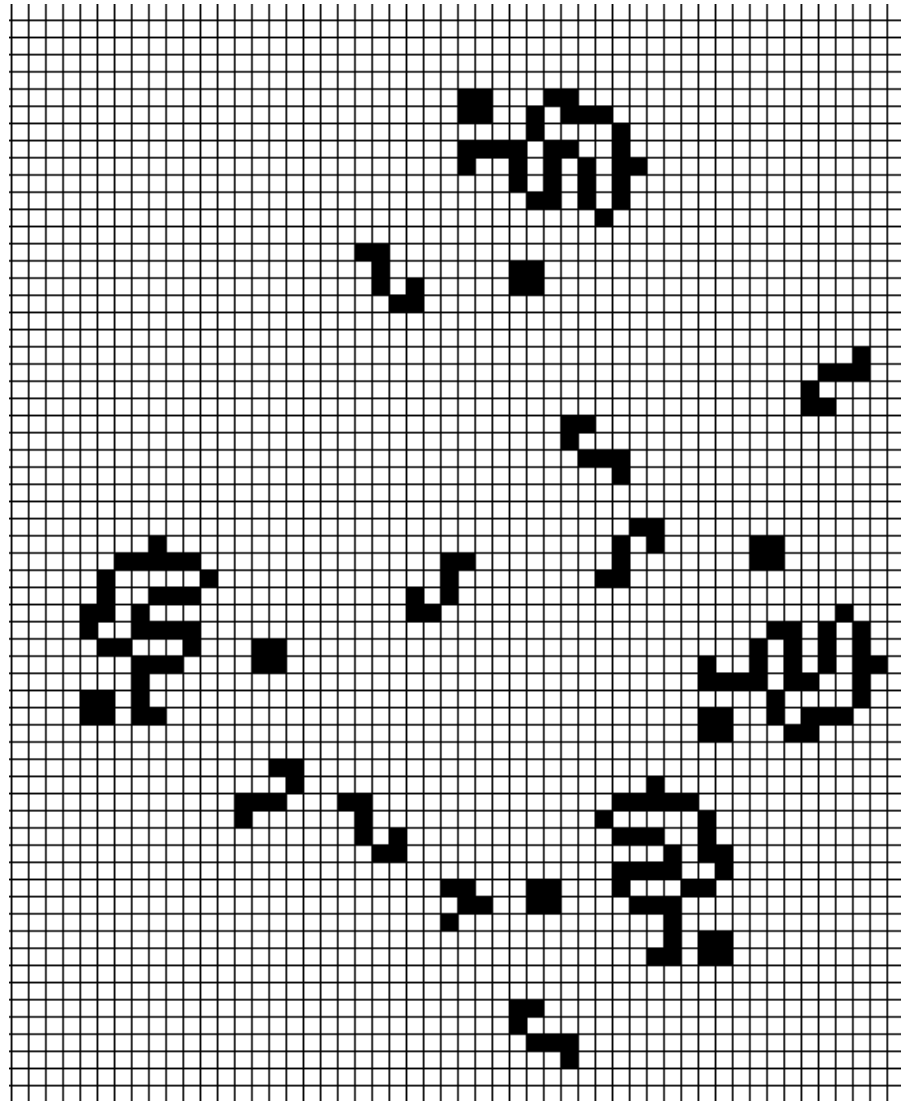
Ici : $d \equiv -1 [43]$



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

Trombone
Slide :



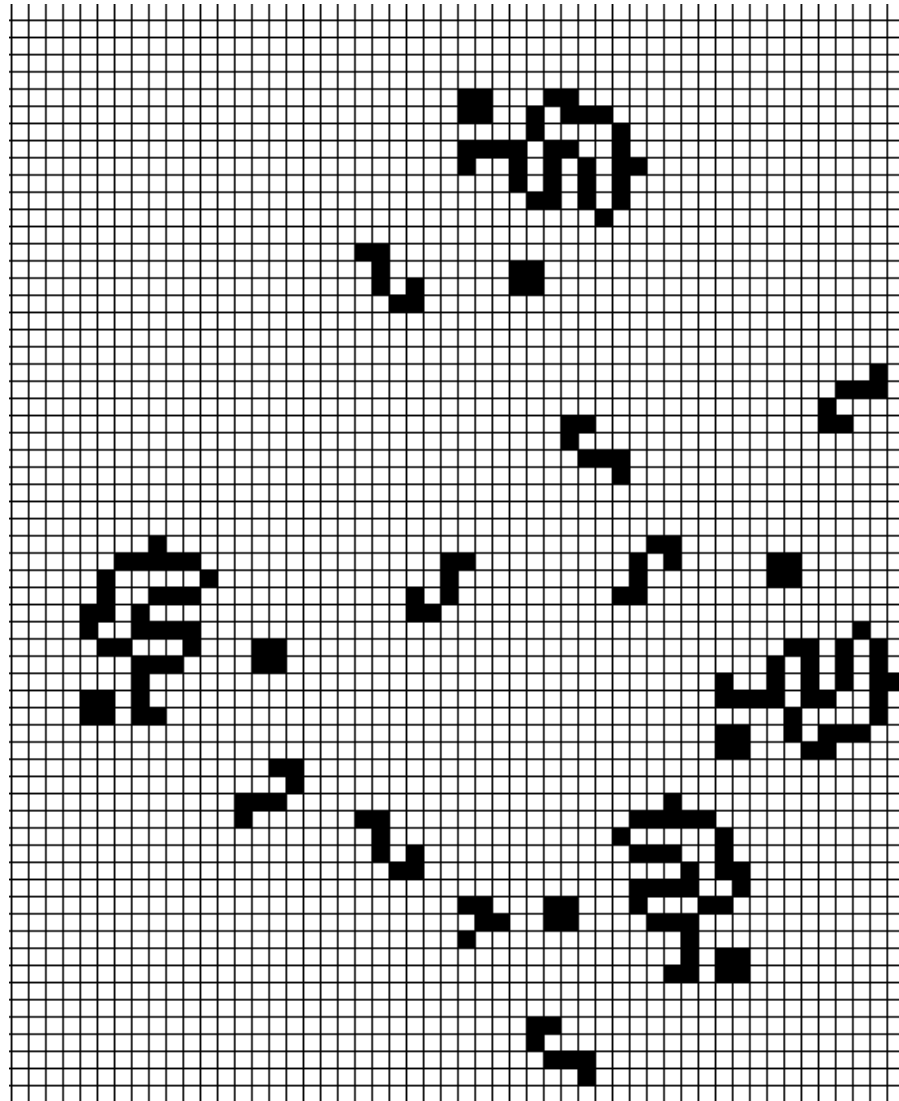
II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

Trombone Slide :

+8 Delai

$d \equiv 7 [43]$



II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

Trombone Slide :

À chaque déplacement de cette partie du Trombone Slide, d augmente de 8 alors, si on cherche : n le nombre de fois que l'on a besoin de déplacer cette partie pour que l'on ait un décalage d :

$$d \equiv -1 + 8n[43] \Leftrightarrow 8n \equiv d + 1[43]$$

On cherche alors à trouver l'inverse de 8 dans $\mathbb{Z} / 43 \mathbb{Z}$, on applique alors l'algorithme d'euclide étendu pour résoudre : $8k \equiv 1[43]$

II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

Trombone Slide :

$$43 = 5 \cdot 8 + 3$$

$$8 = 2 \cdot 3 + 2$$

$$3 = 1 \cdot 2 + 1$$

$$2 = 2 \cdot 1 + 0$$

$$1 = 3 - 1 \cdot 2$$

$$1 = 3 - 1(8 - 2 \cdot 3) = 3 \cdot 3 - 1 \cdot 8$$

$$1 = 3 \times (43 - 5 \cdot 8) - 1 \cdot 8 = 3 \cdot 43 - 16 \cdot 8$$

$$\text{Donc, } k \equiv -16 [43] \equiv 27 [43]$$

II. Outils nécessaires et composition du filtre

1. Gestion des faisceaux de gliders (avec l'exemple du Trombone Slide)

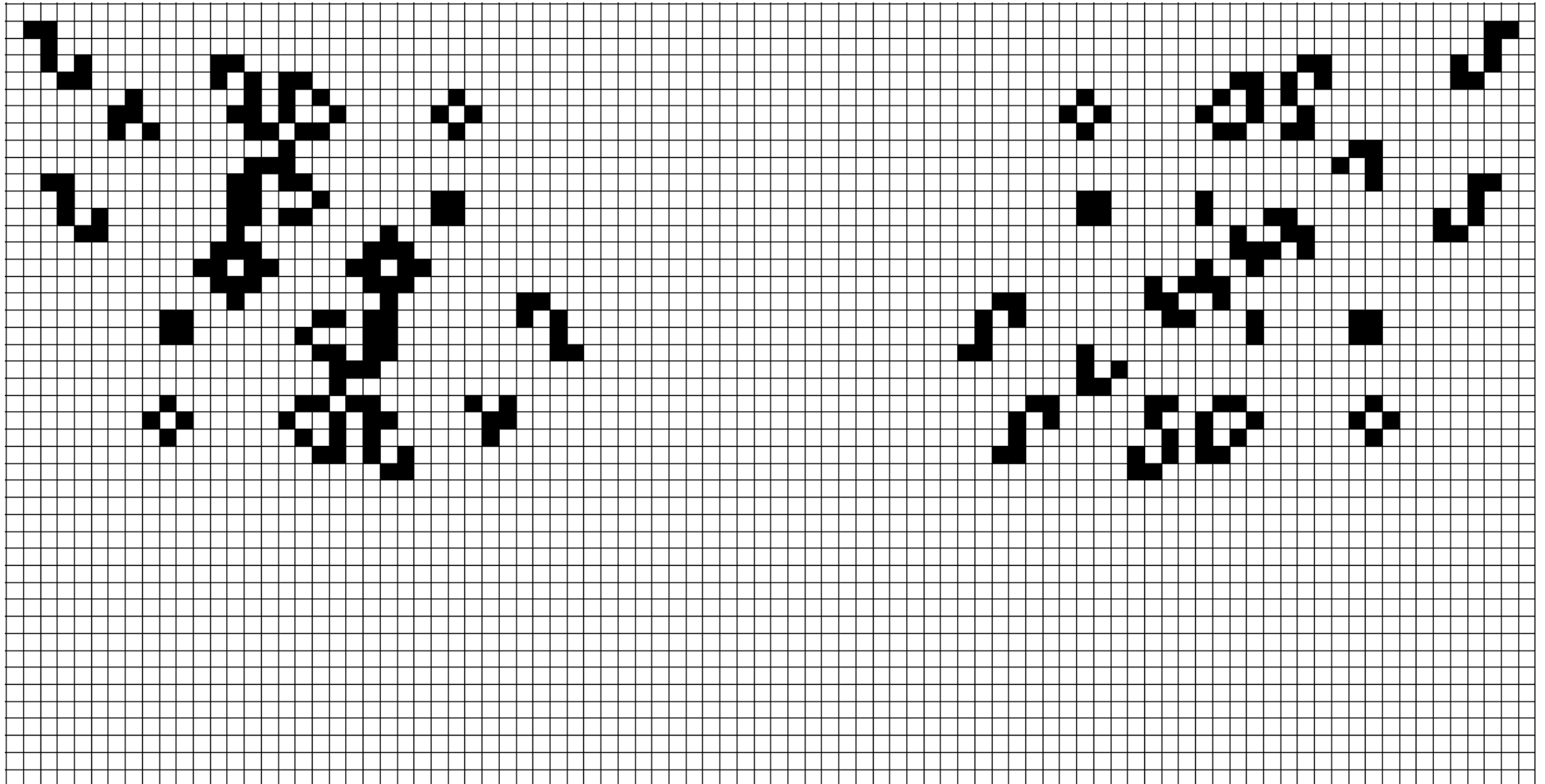
Trombone Slide :

$$n \equiv 27(d+1) [43]$$

II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

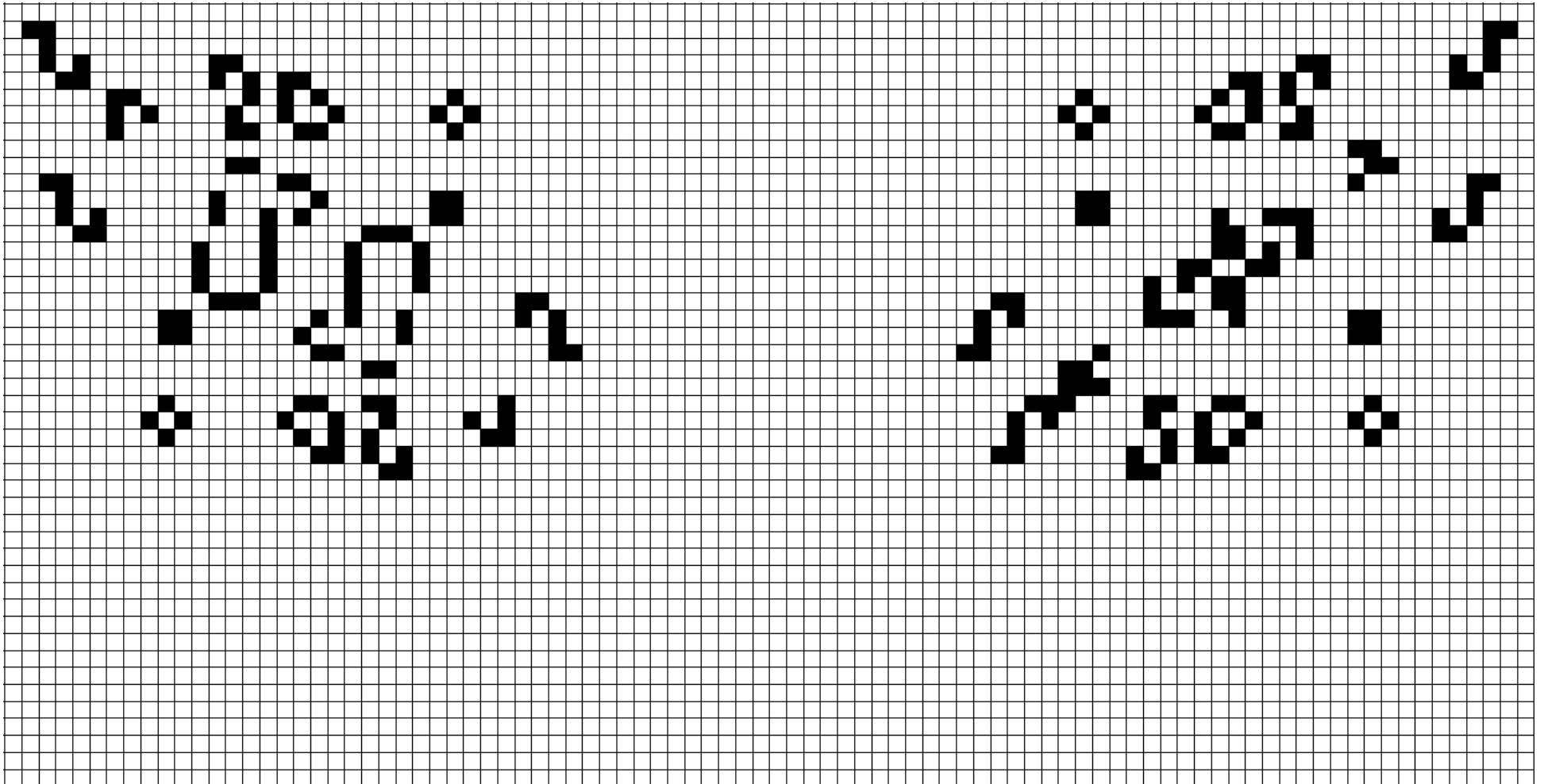
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

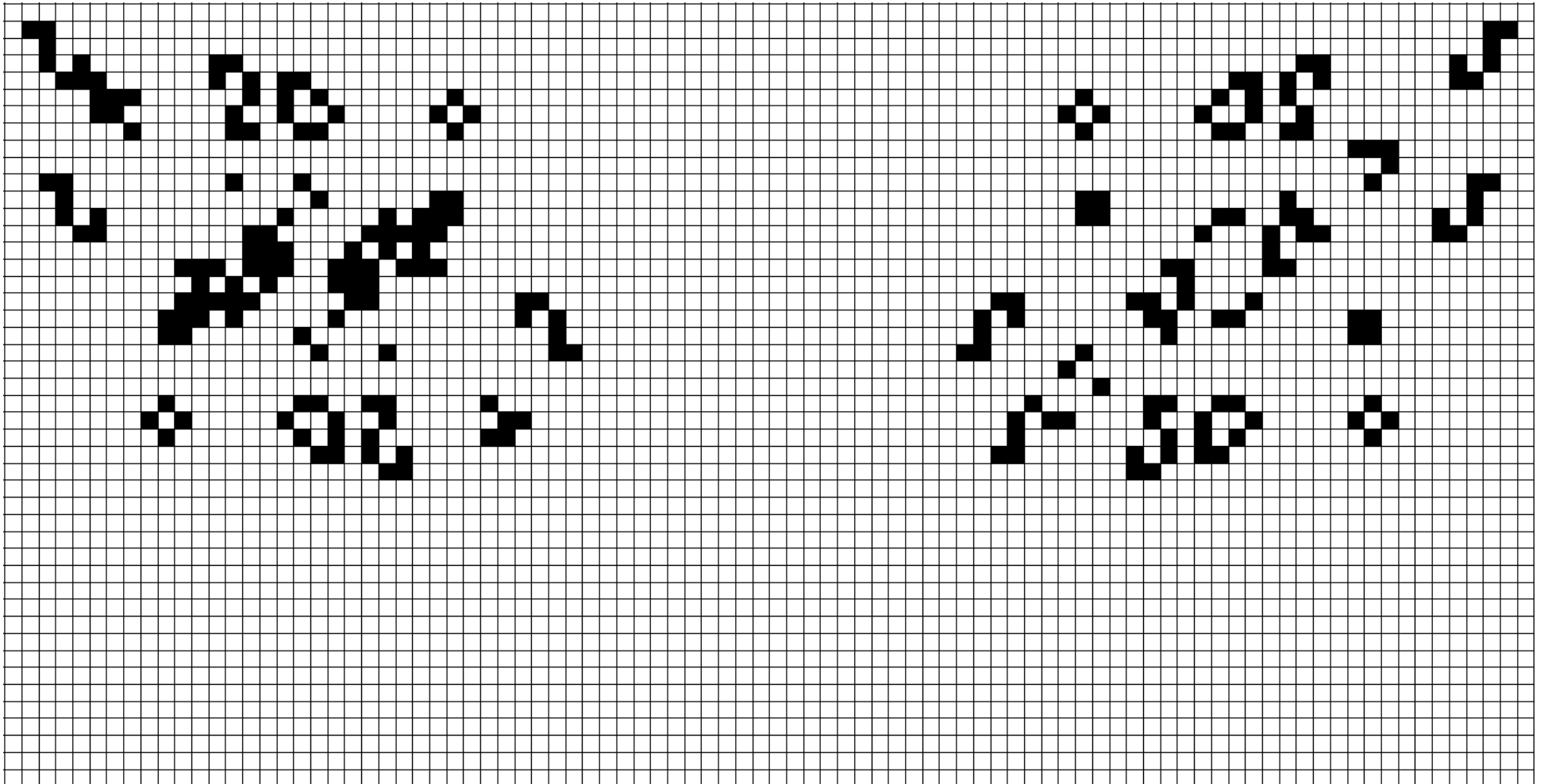
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

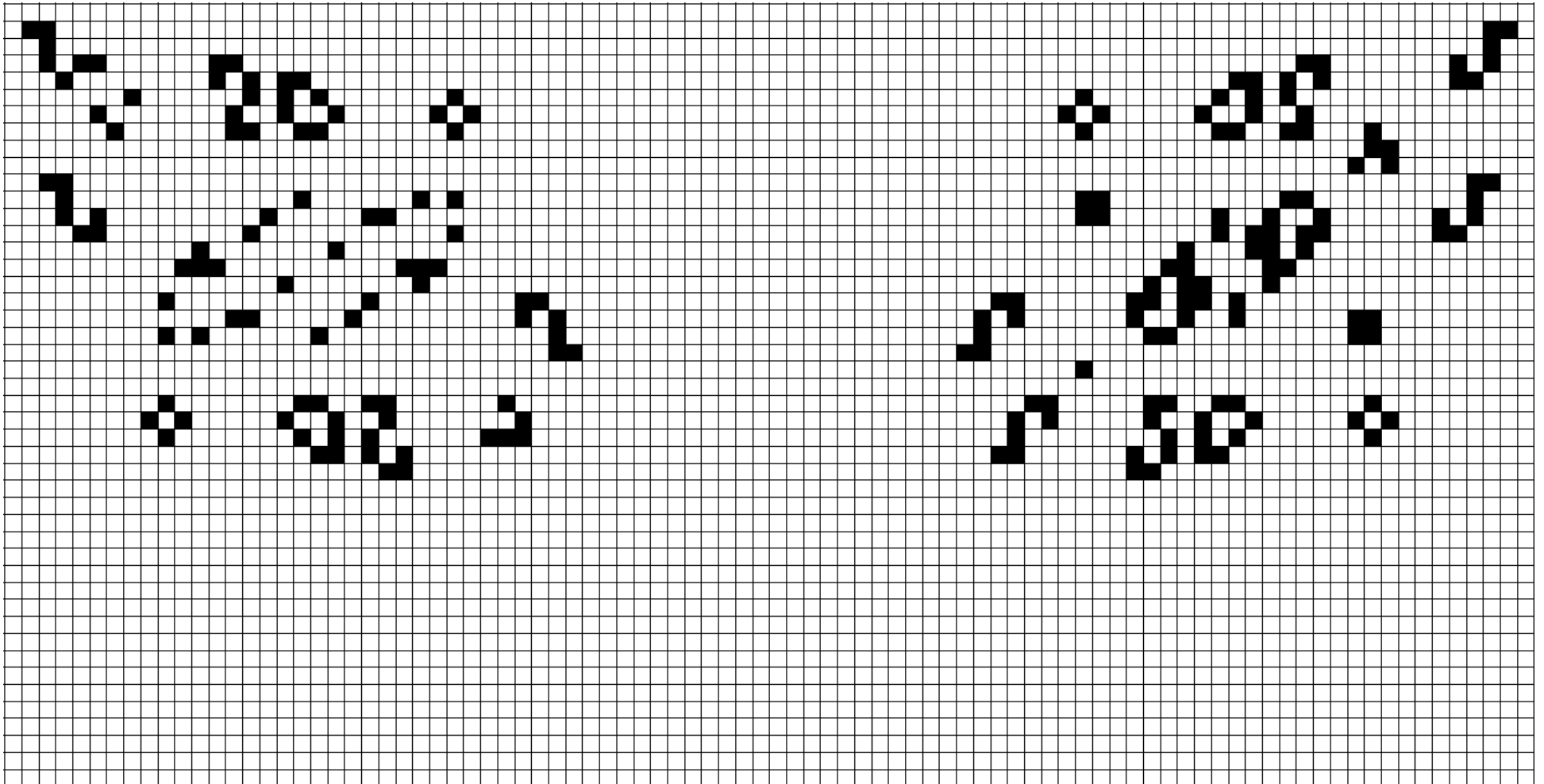
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

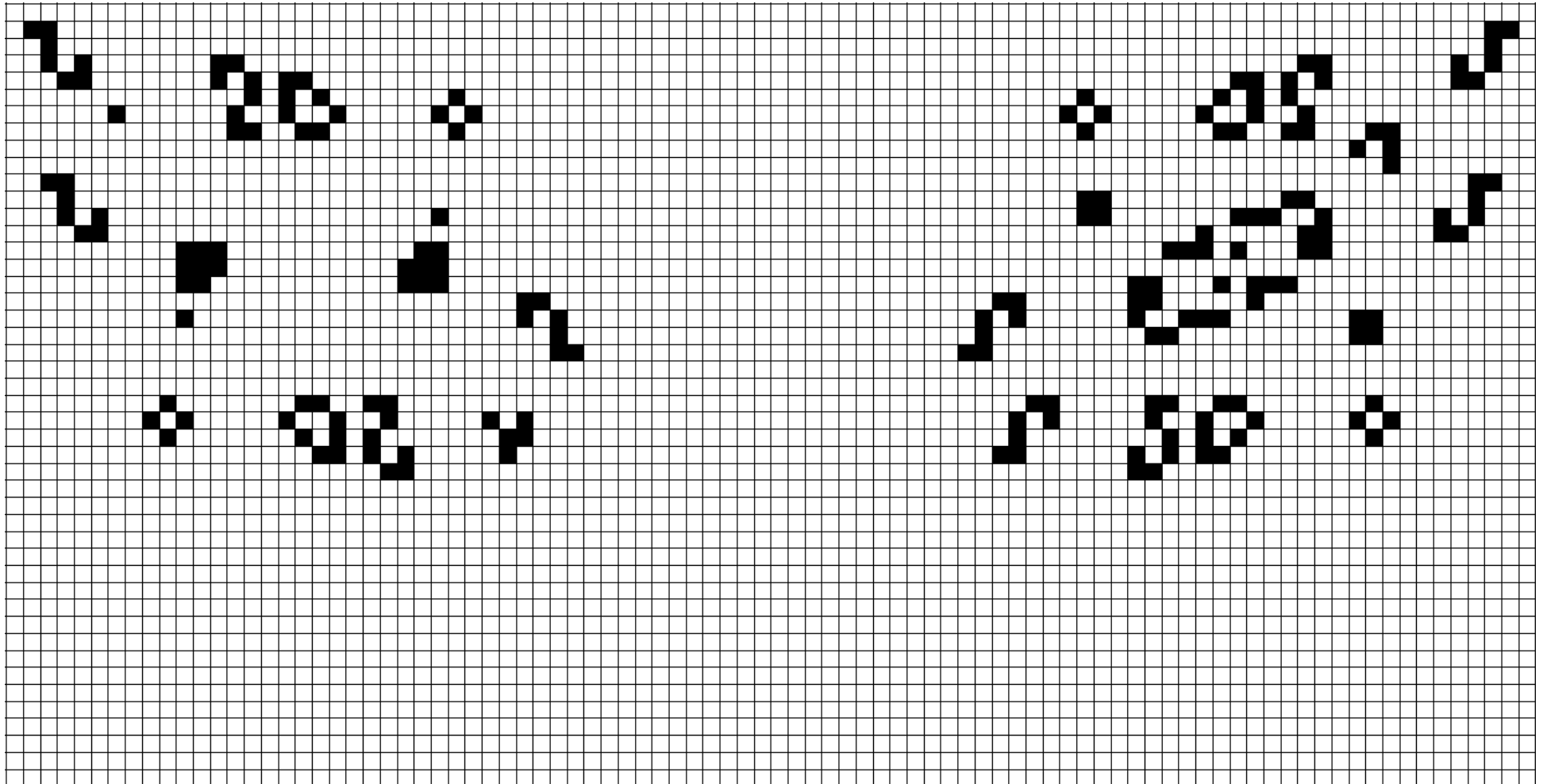
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

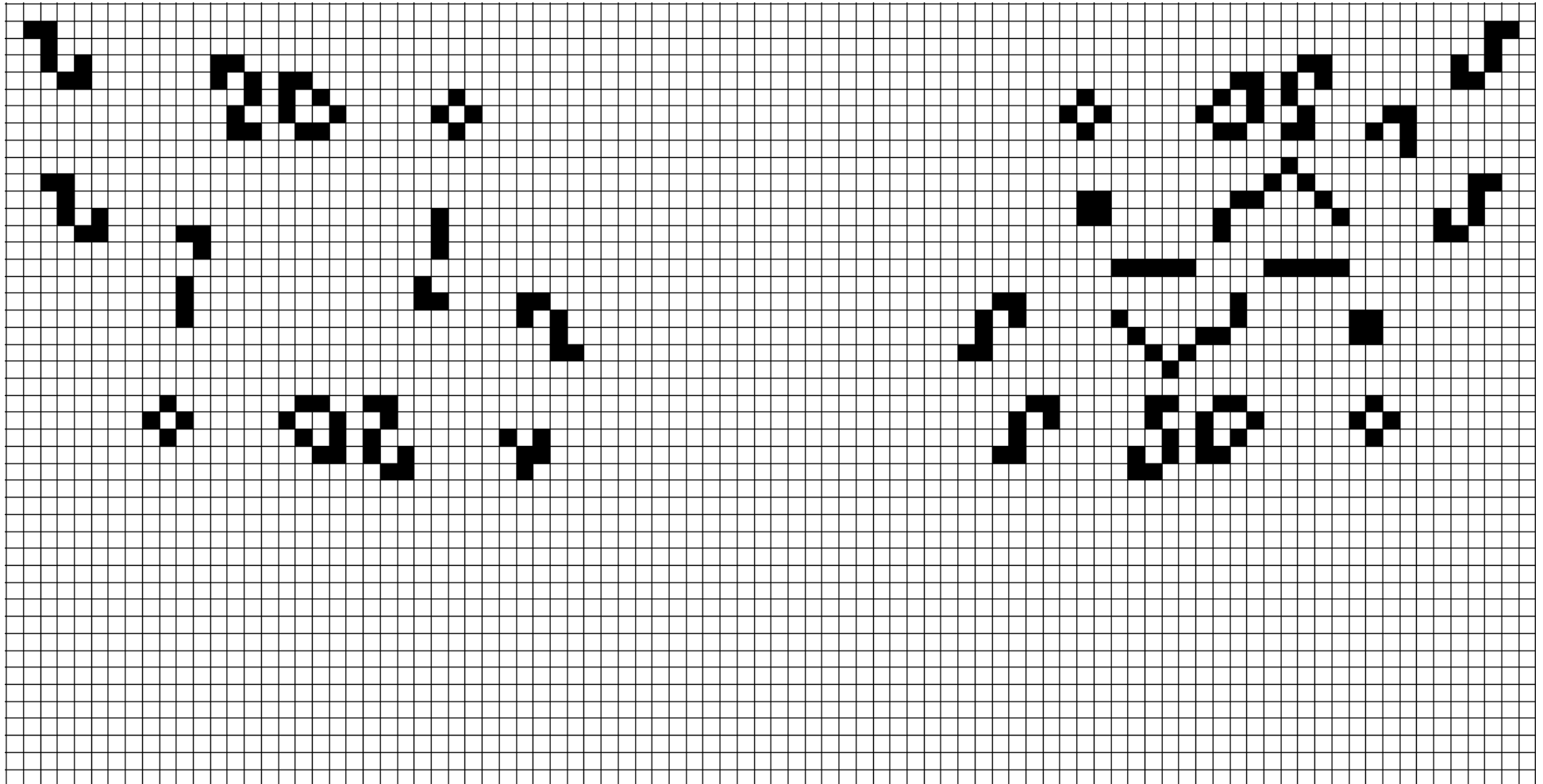
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

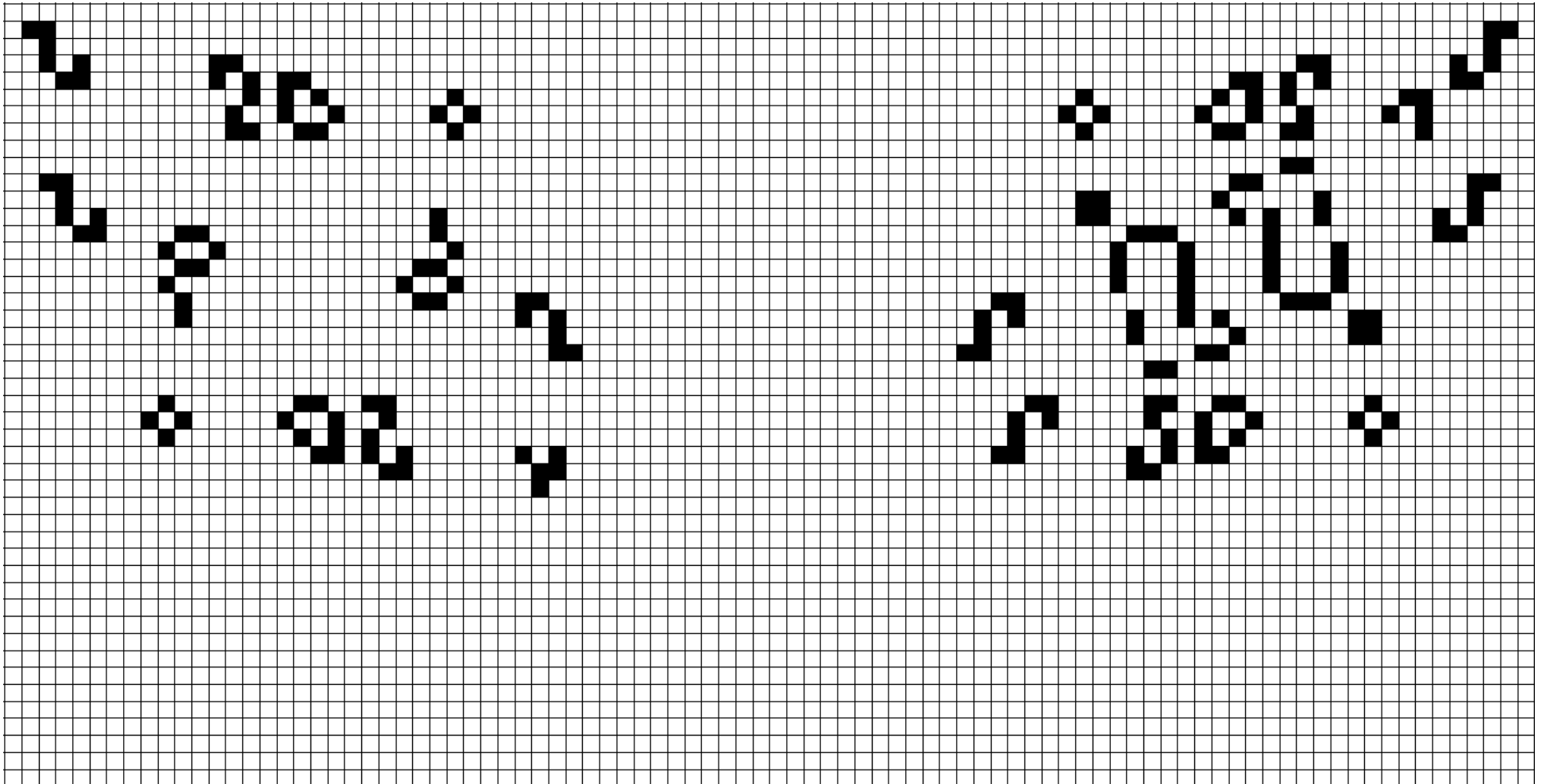
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

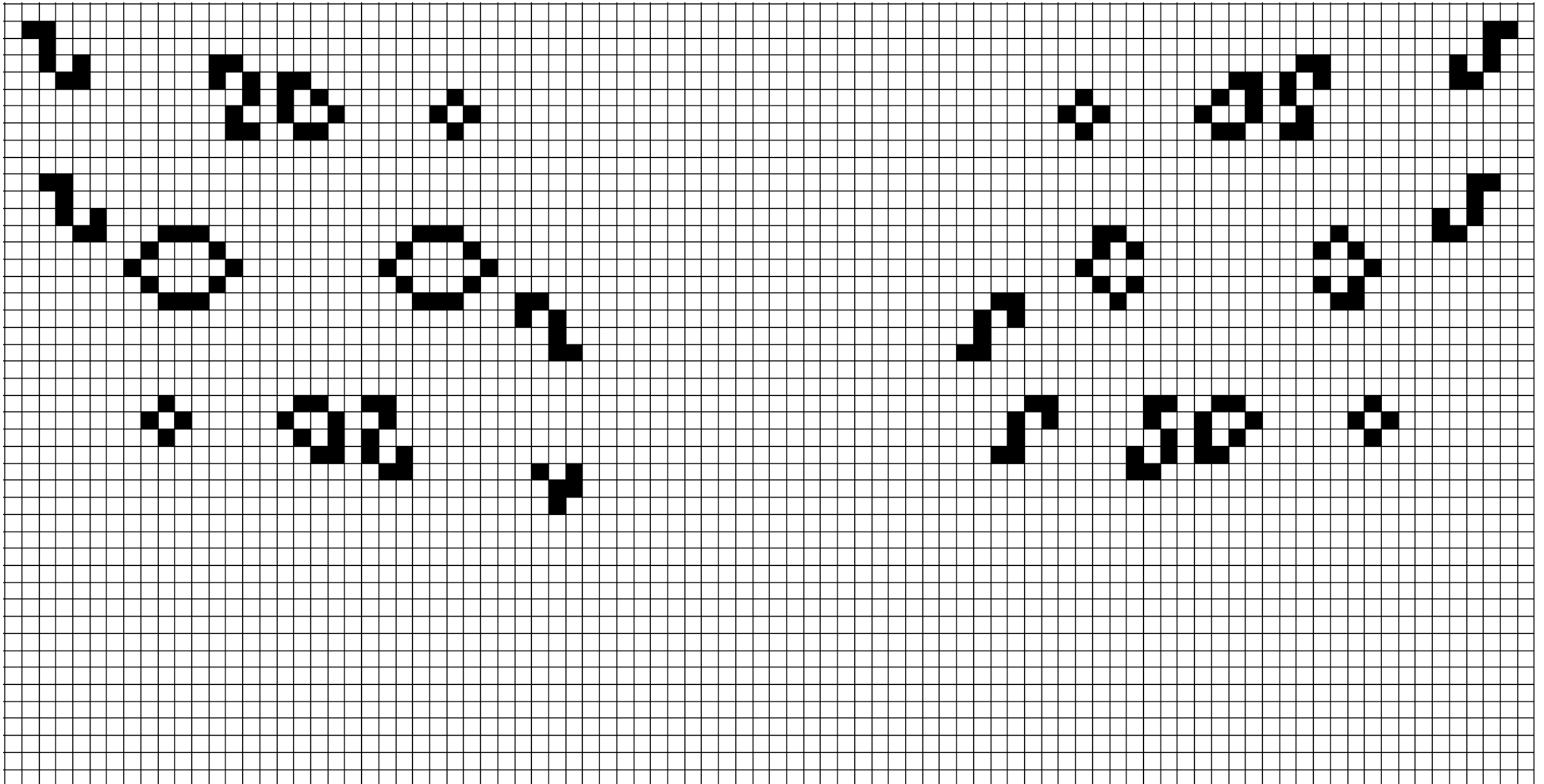
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

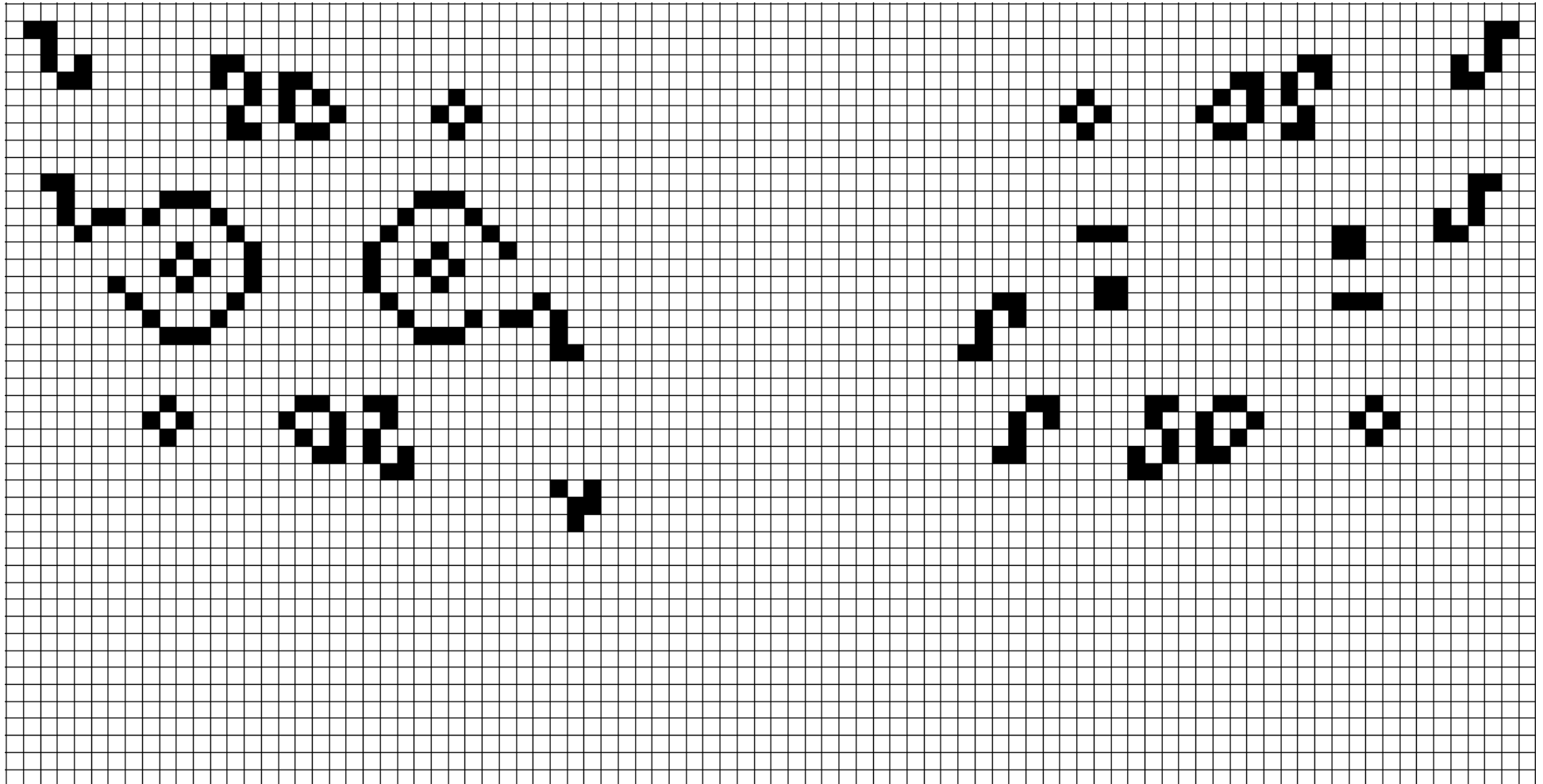
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

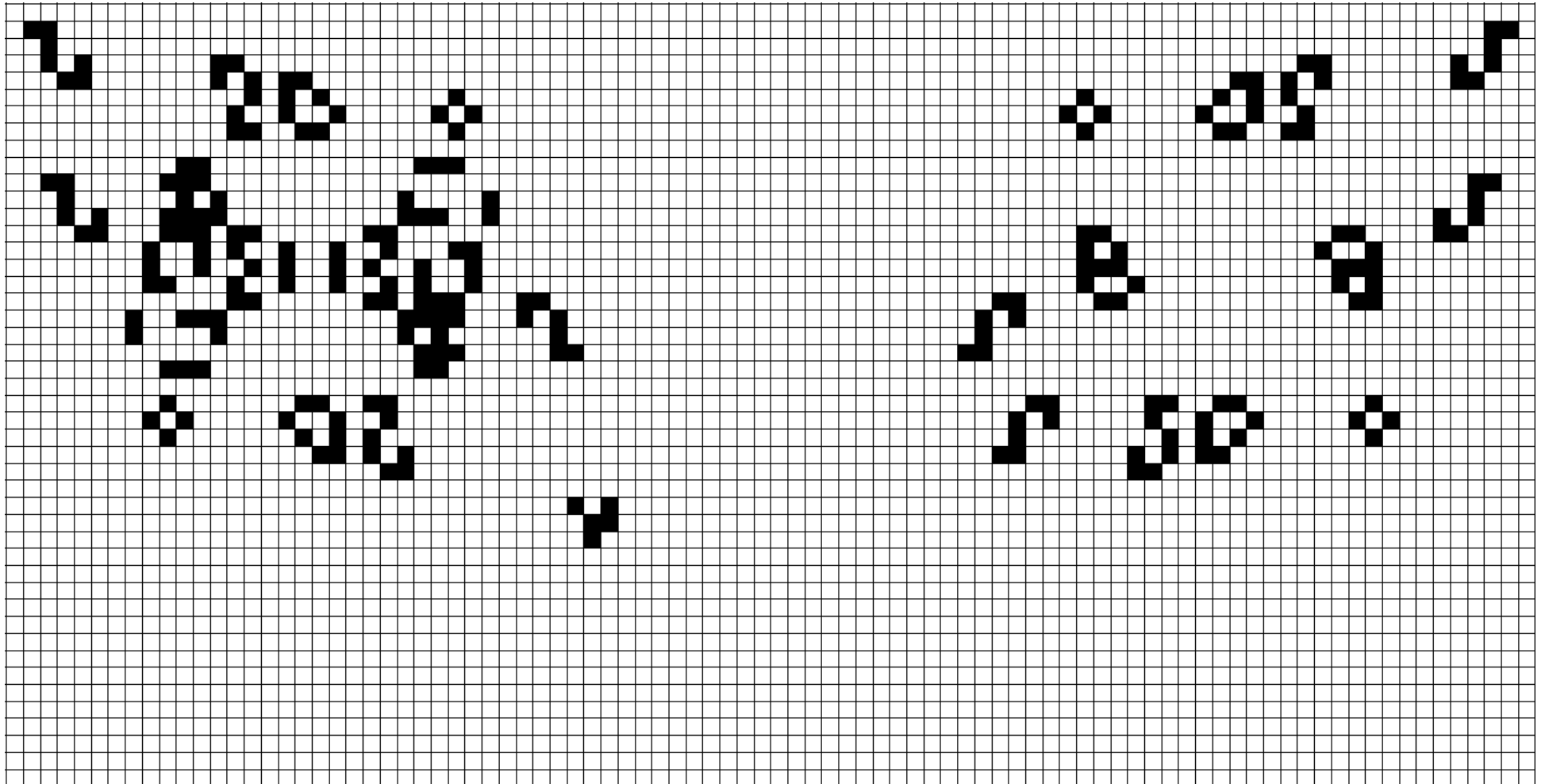
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

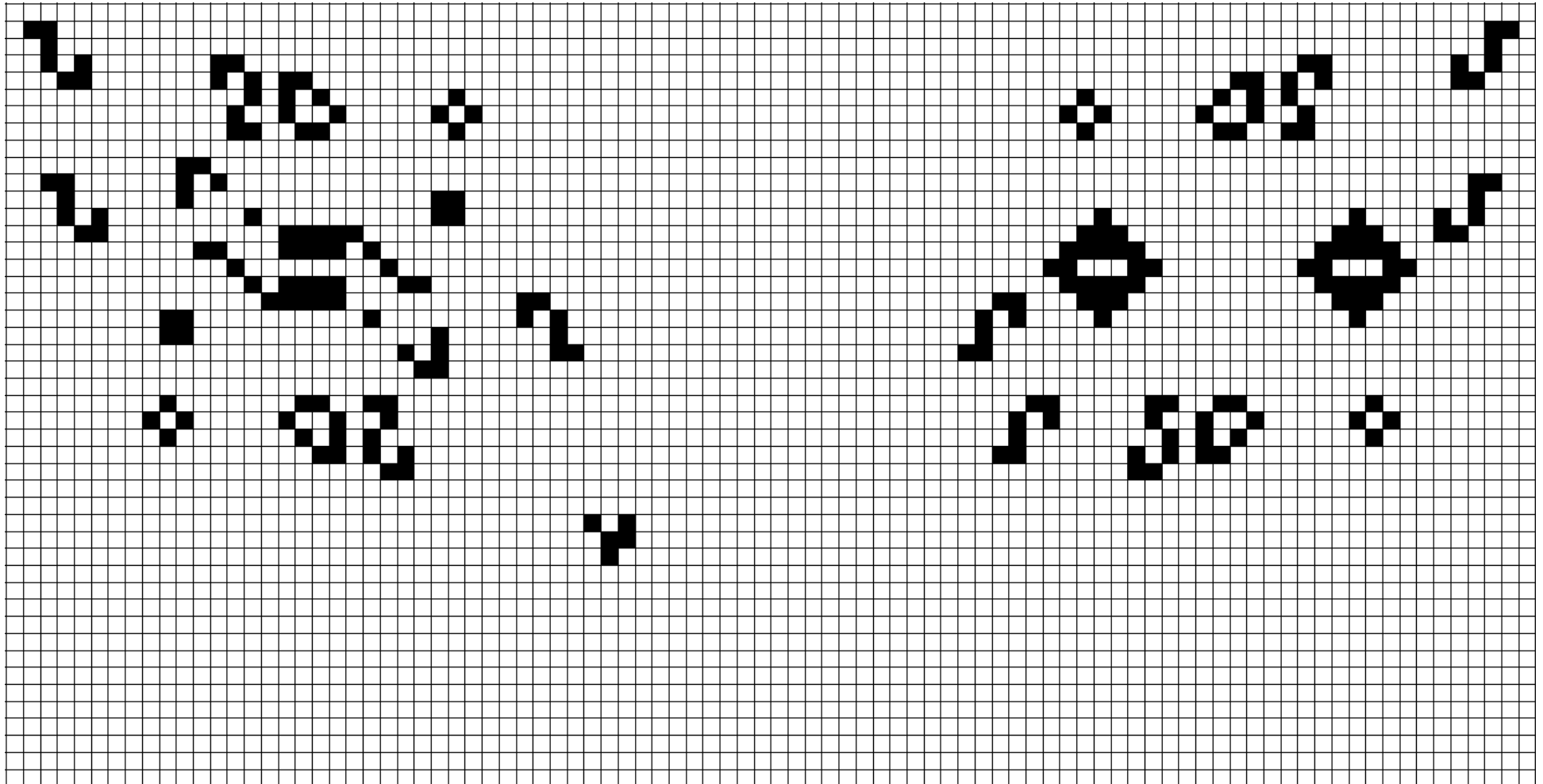
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

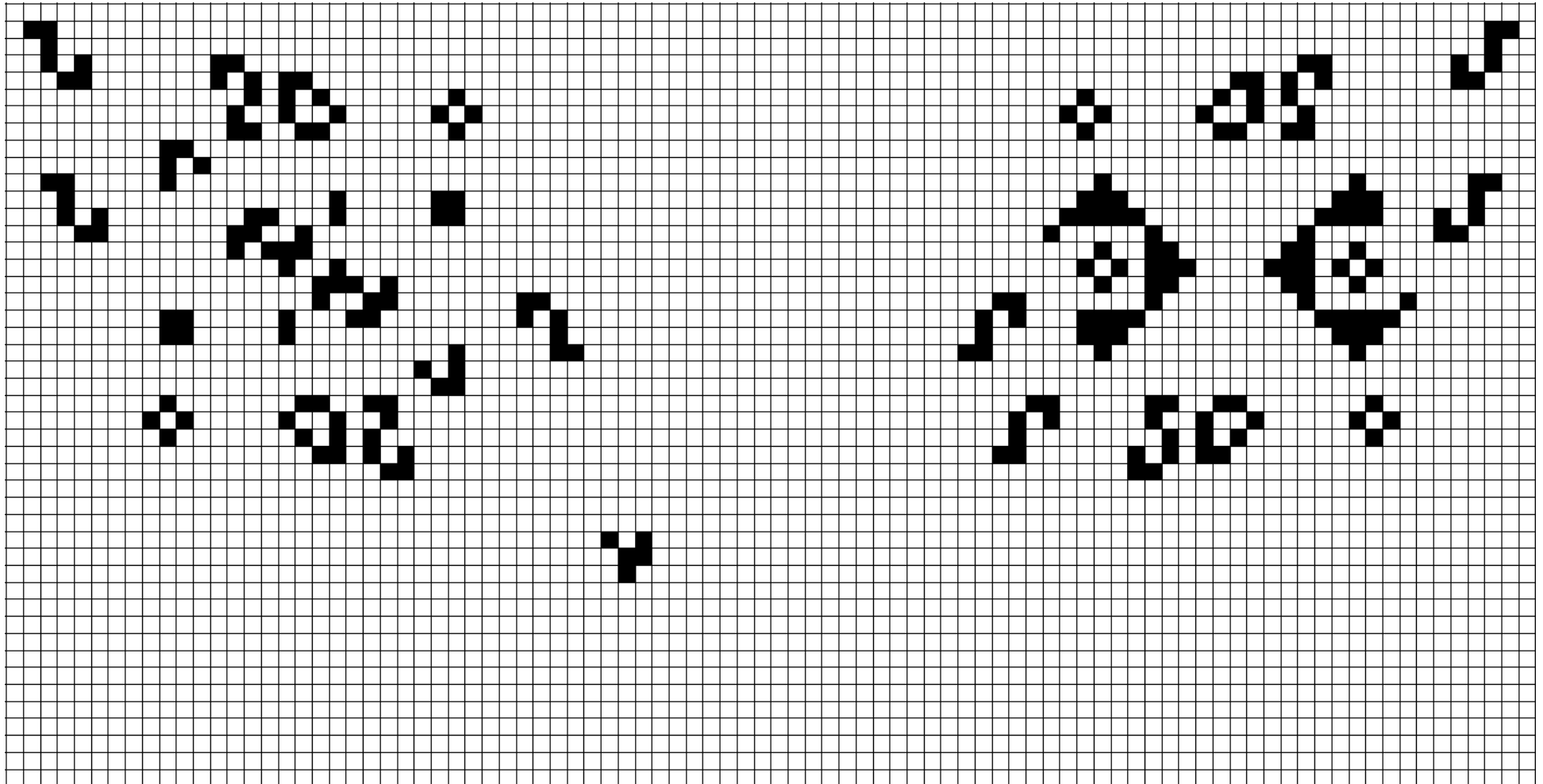
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

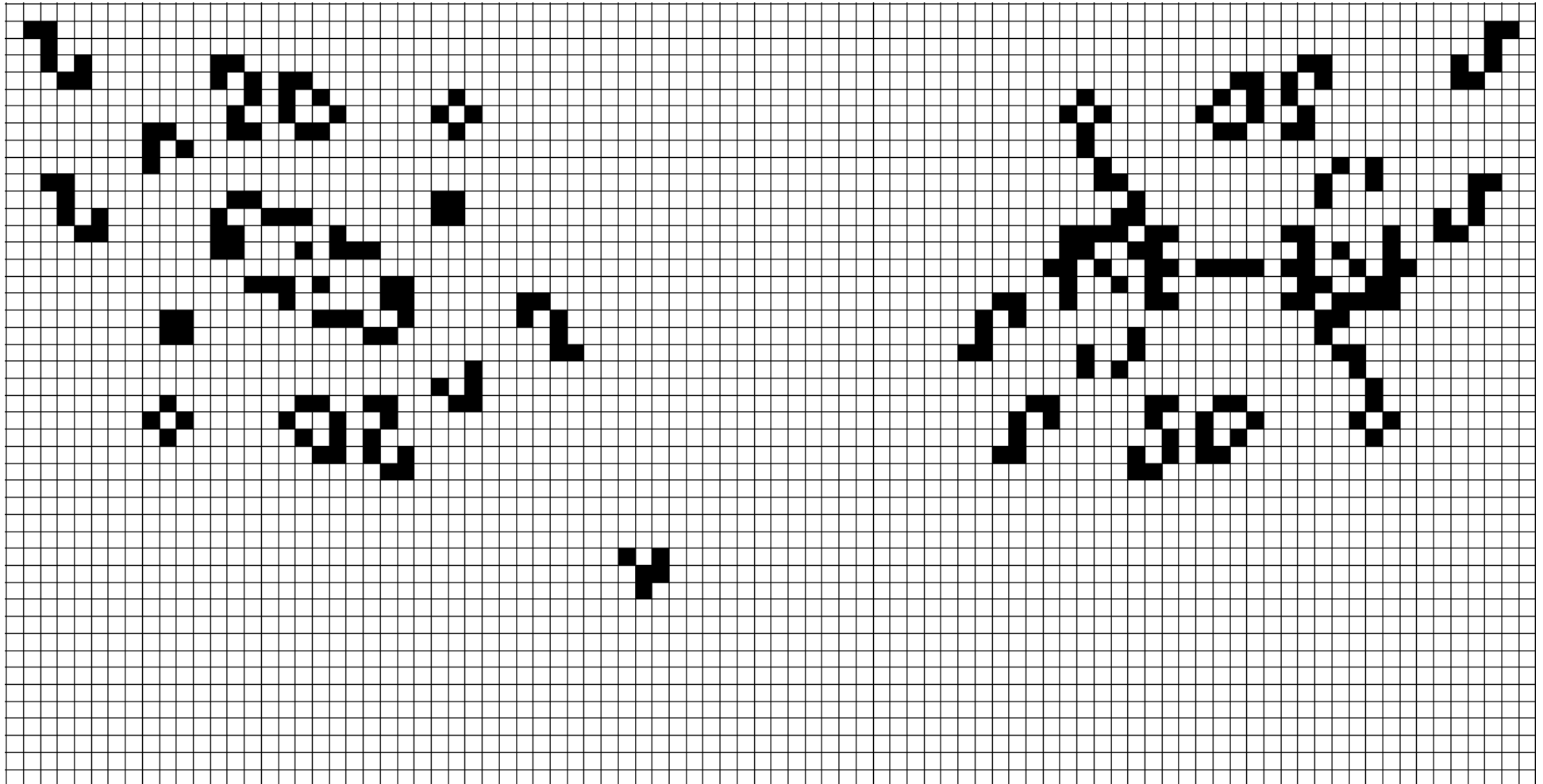
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

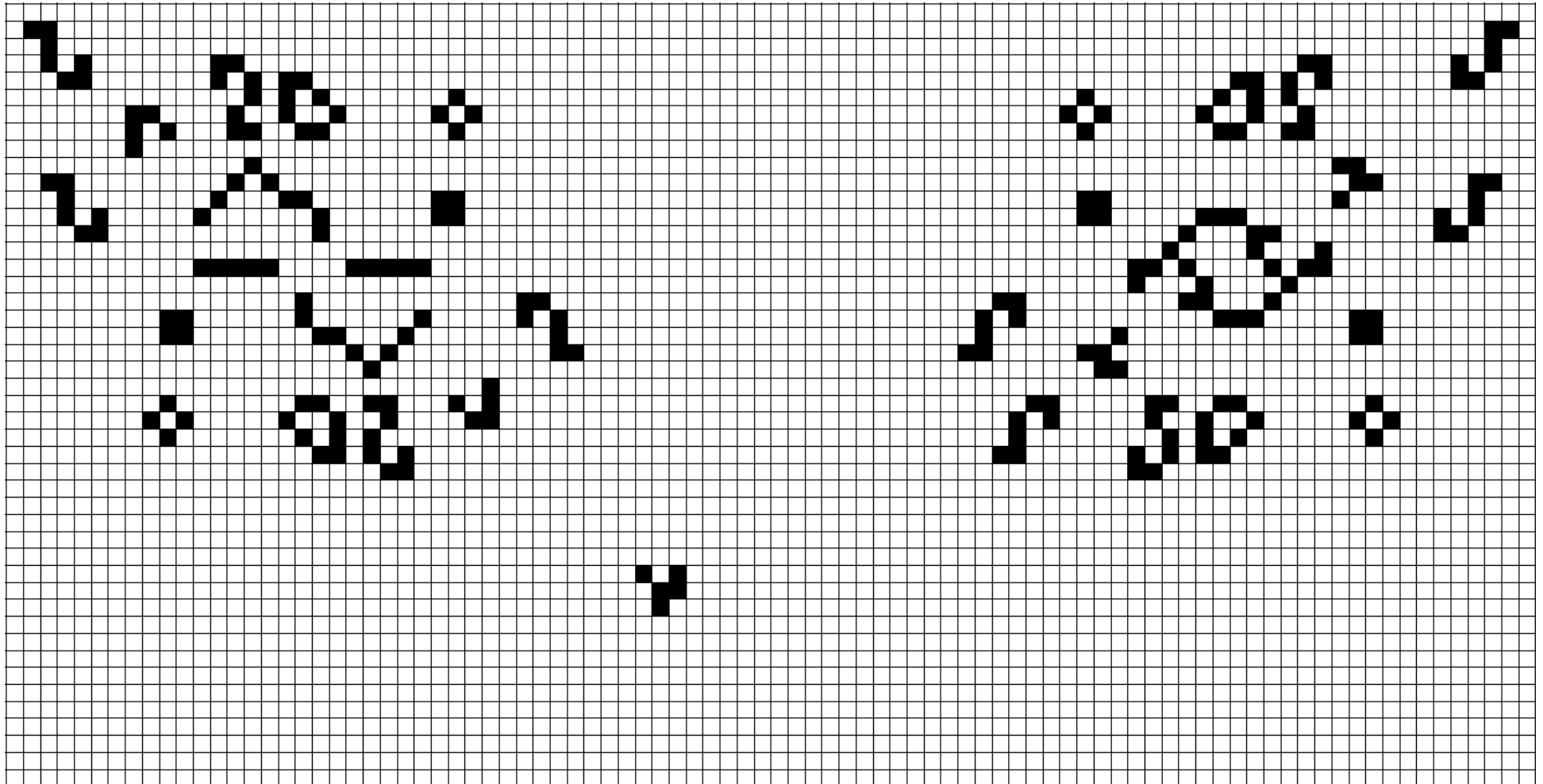
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

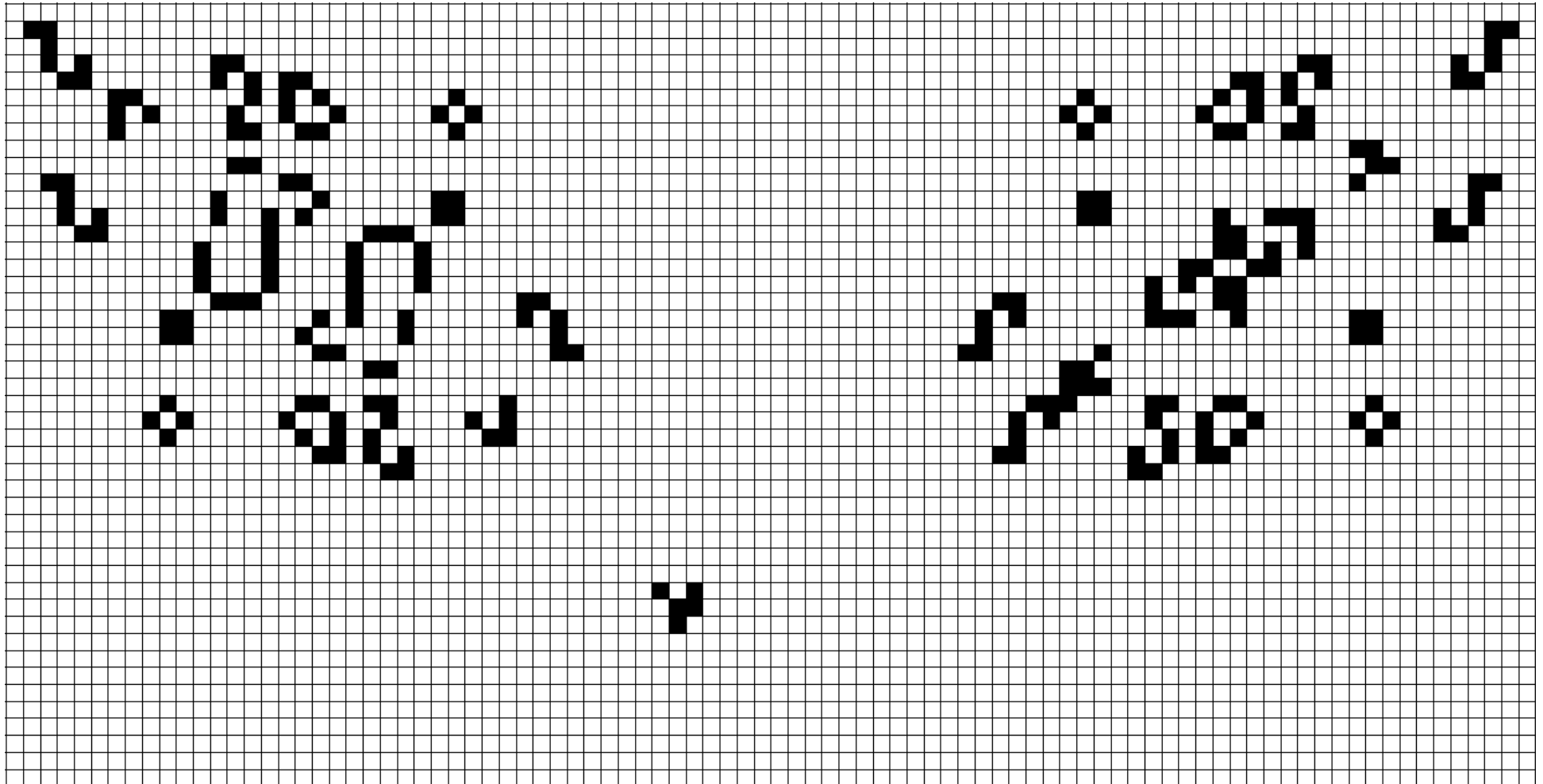
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

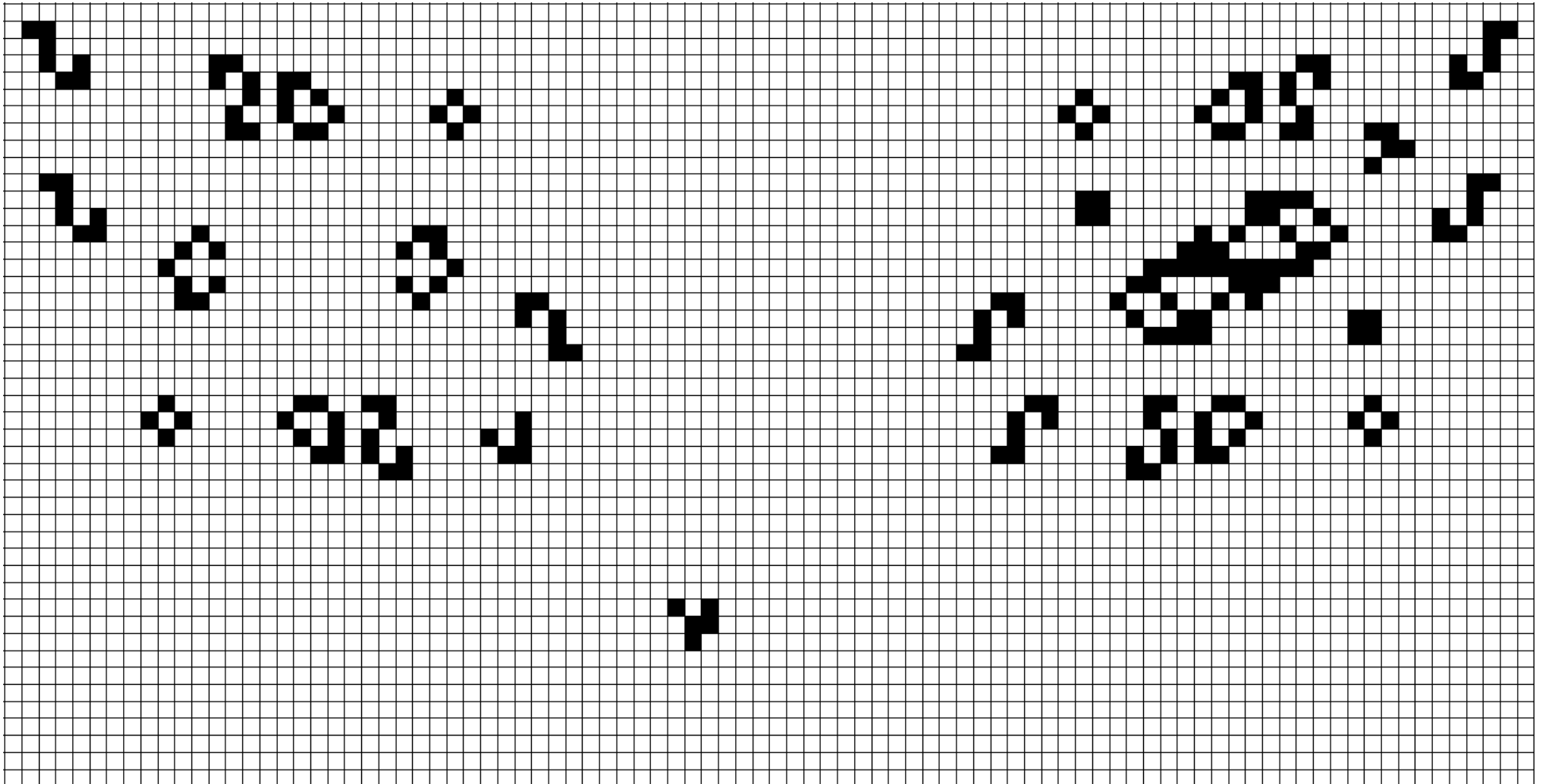
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

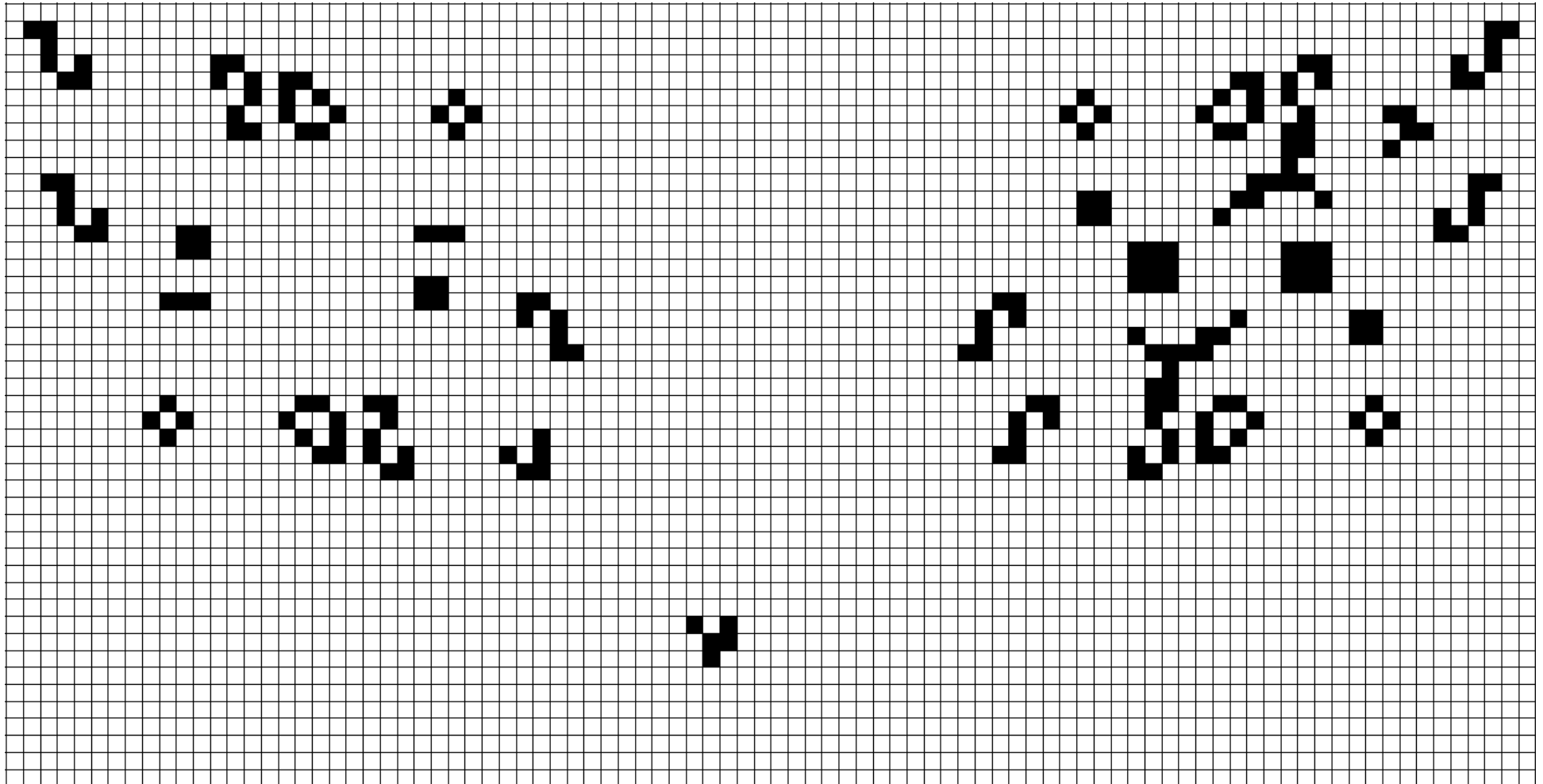
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

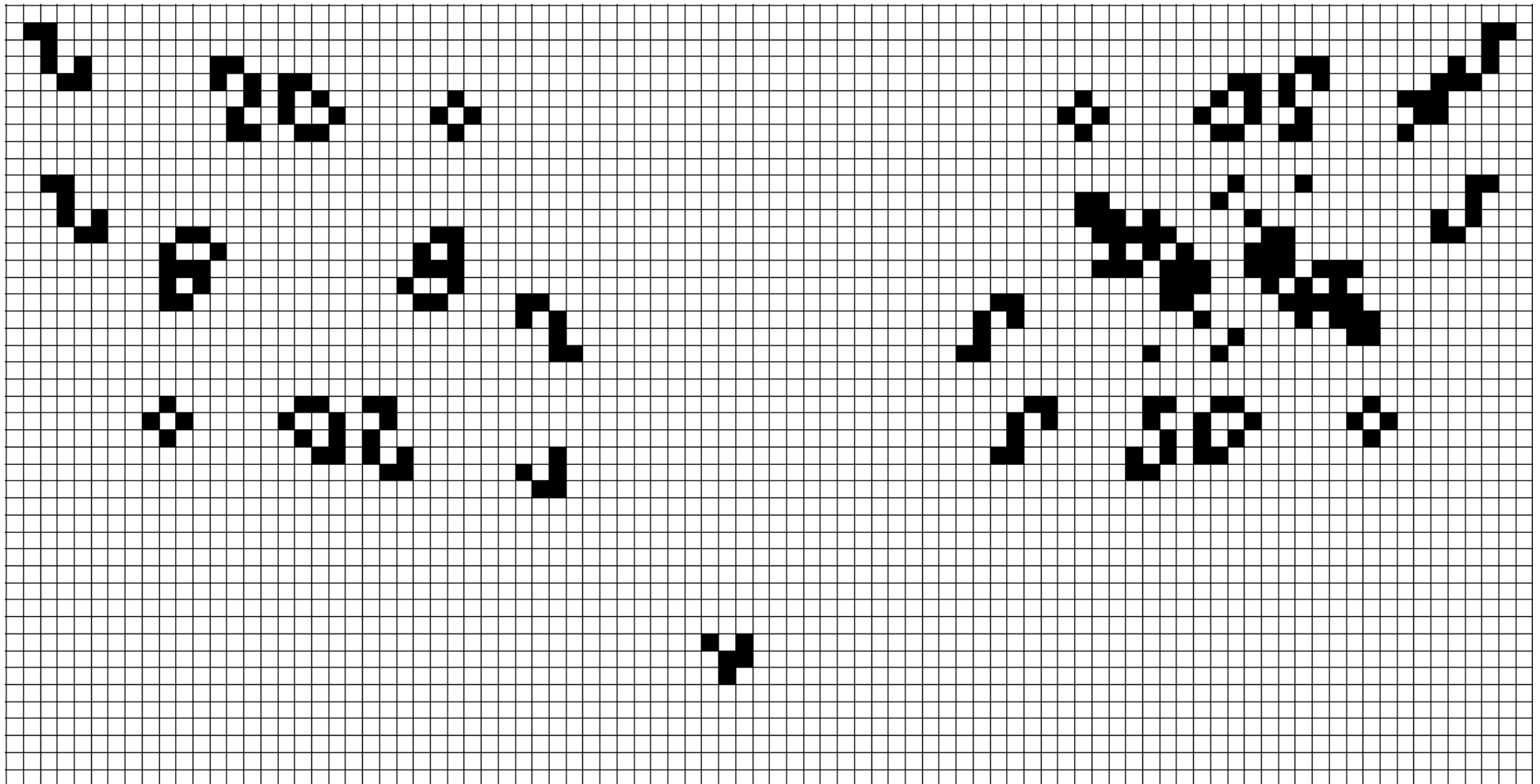
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

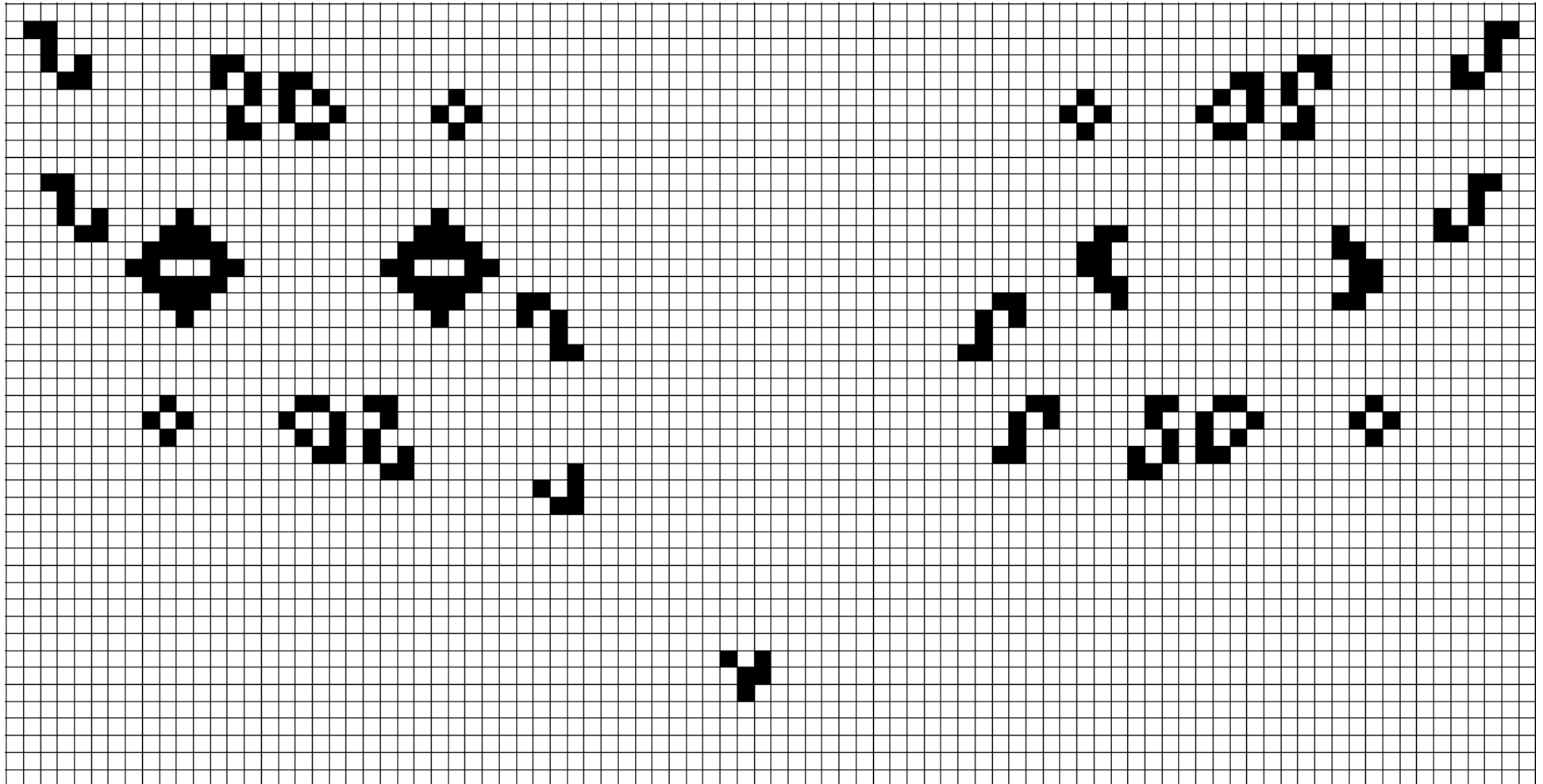
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

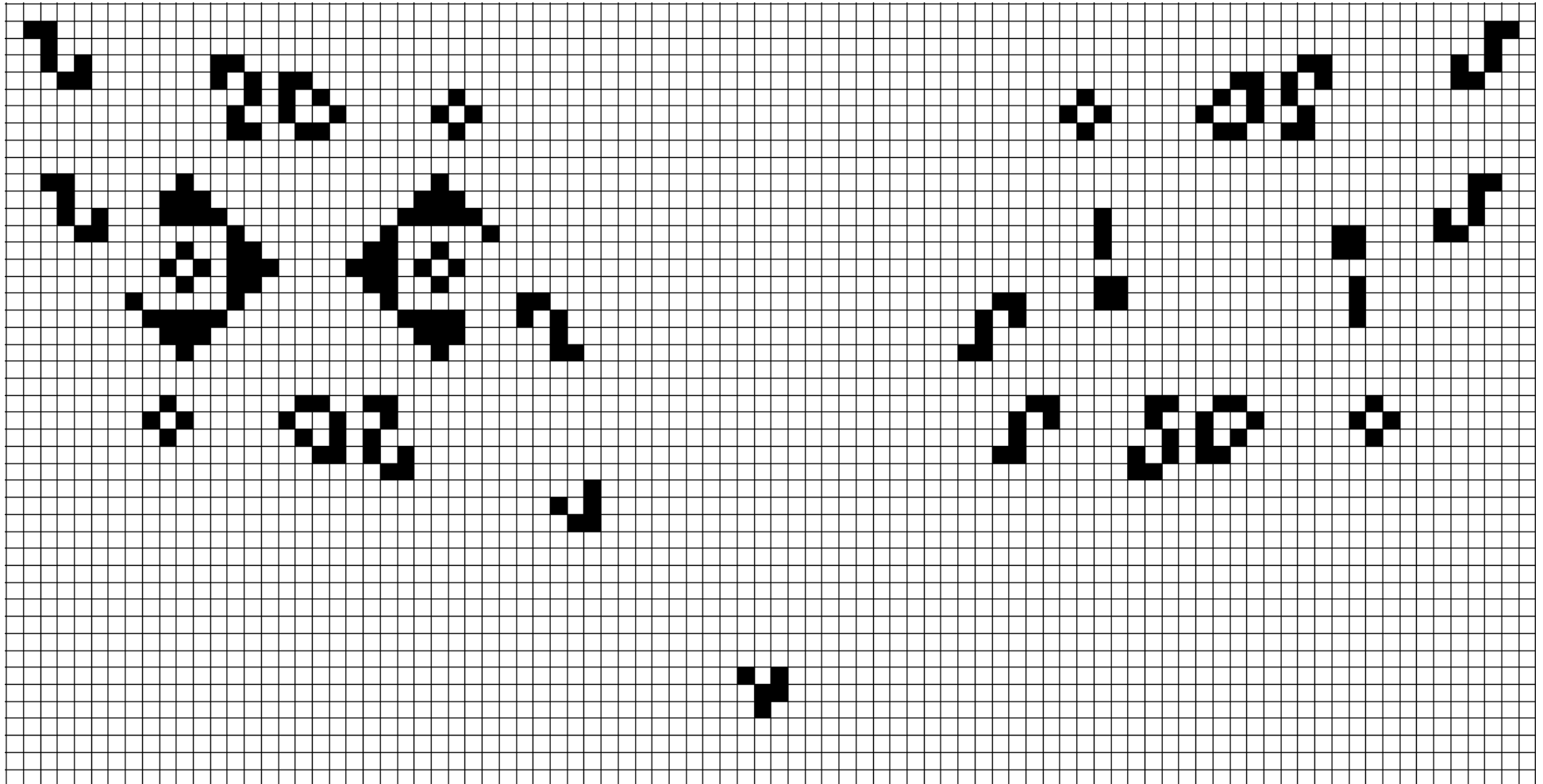
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

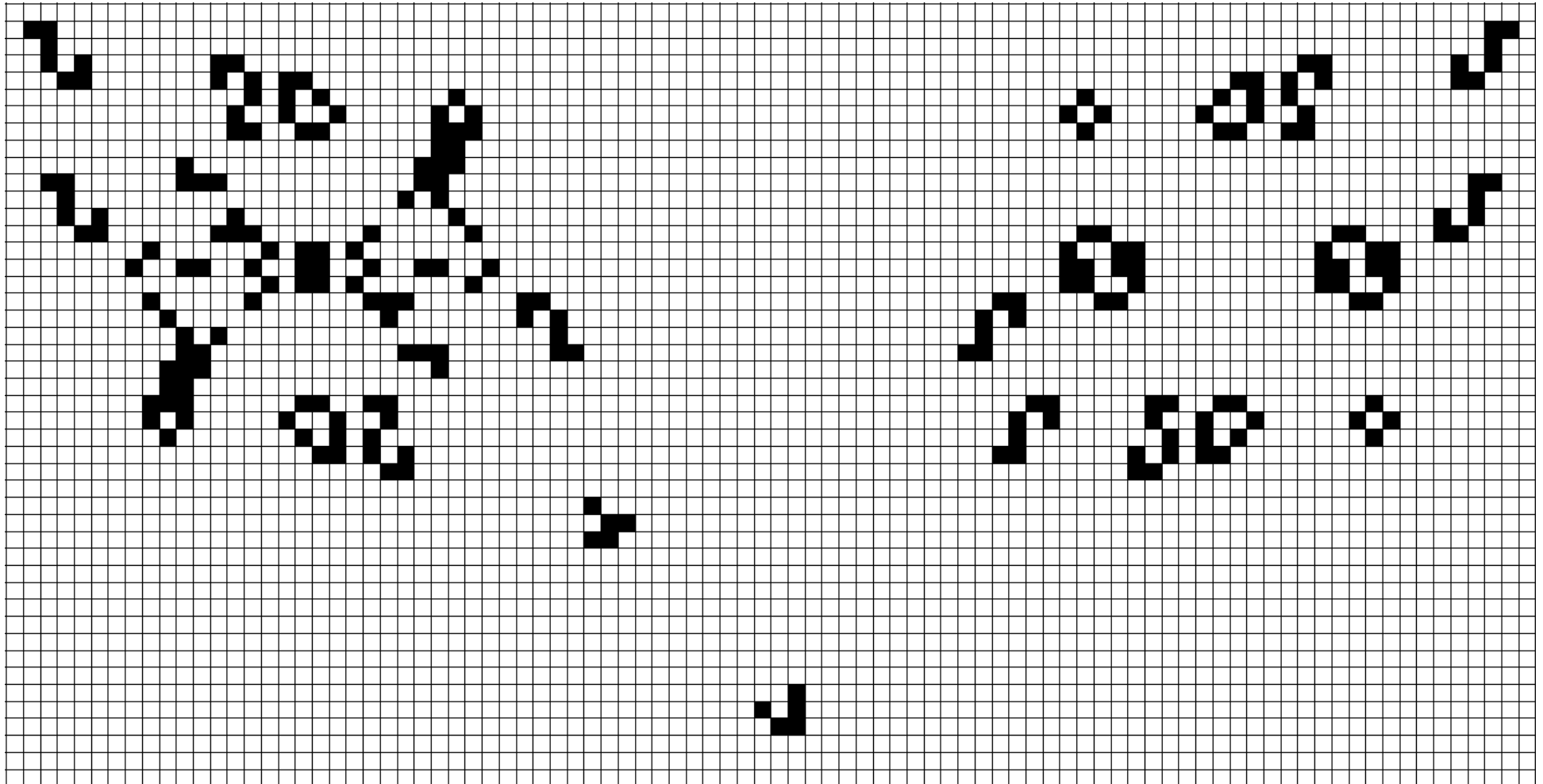
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

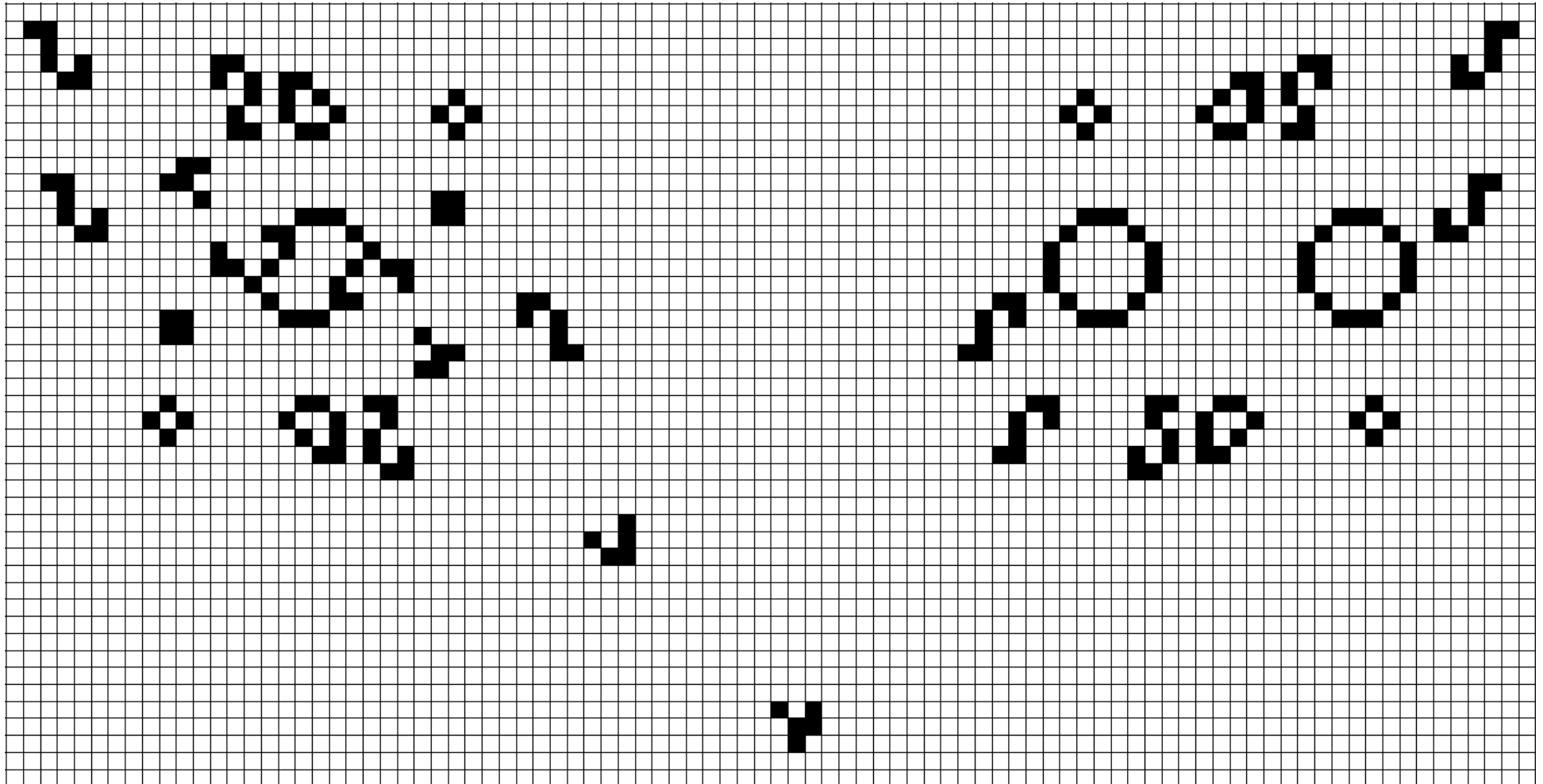
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

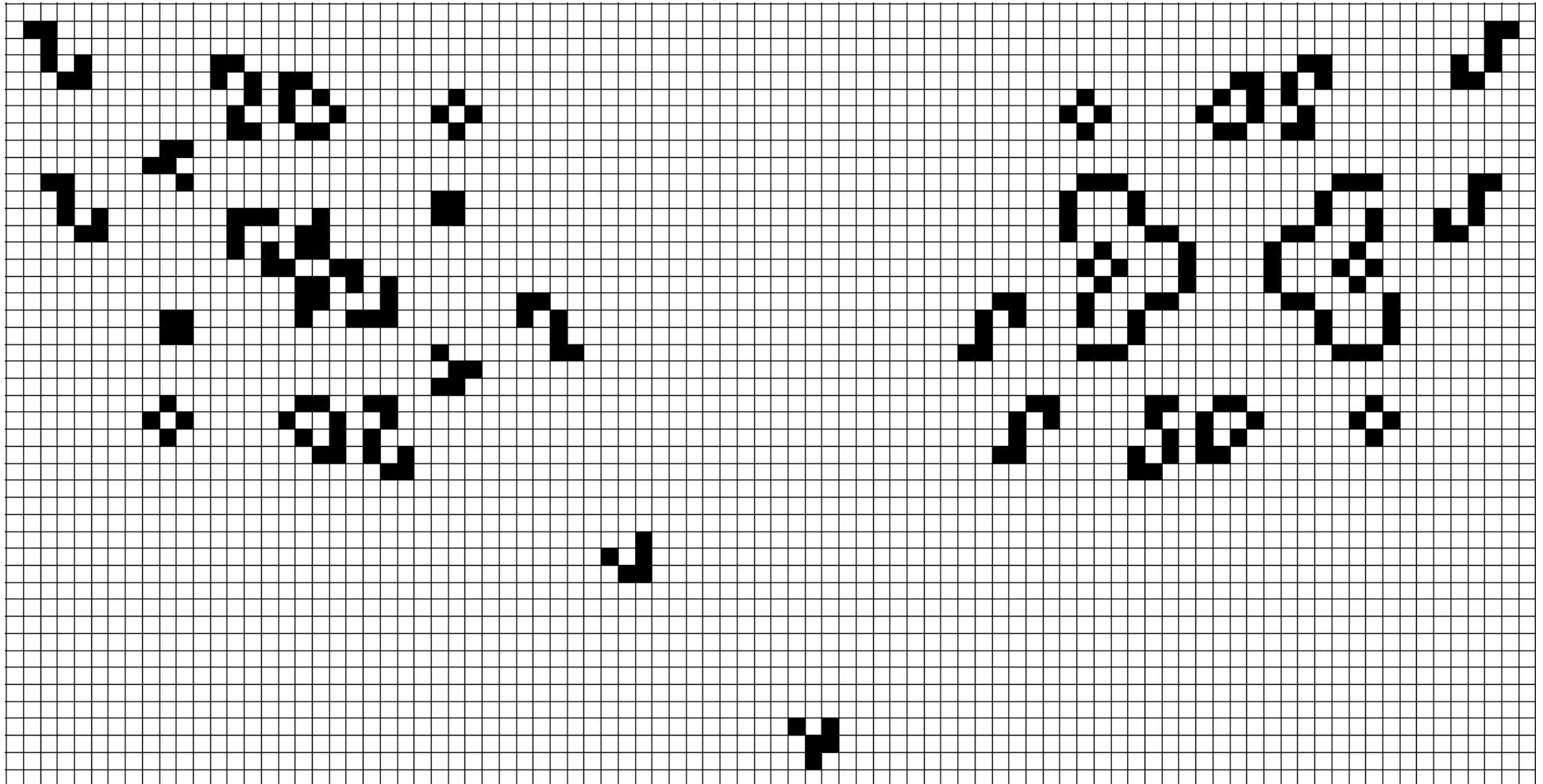
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

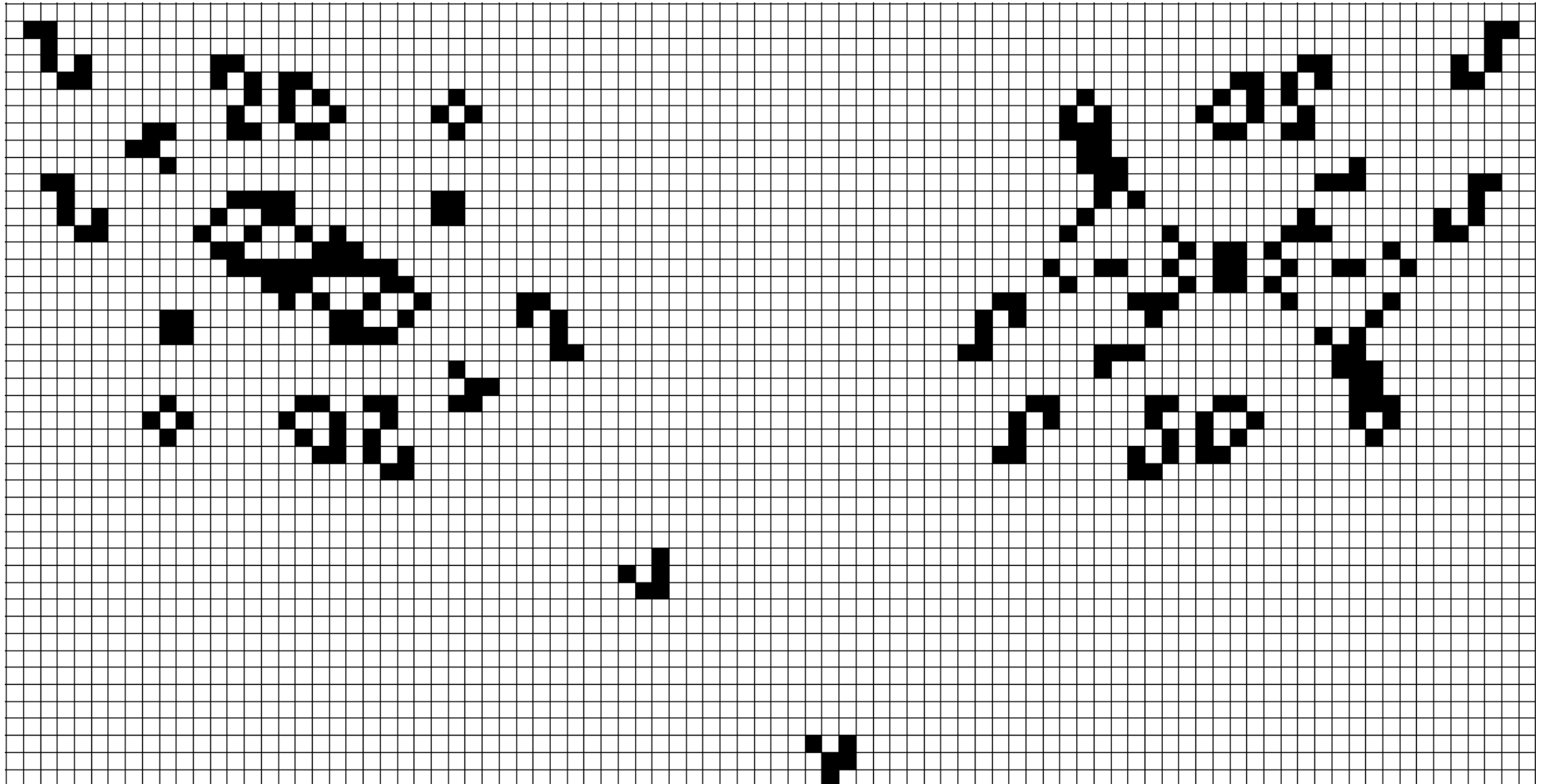
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

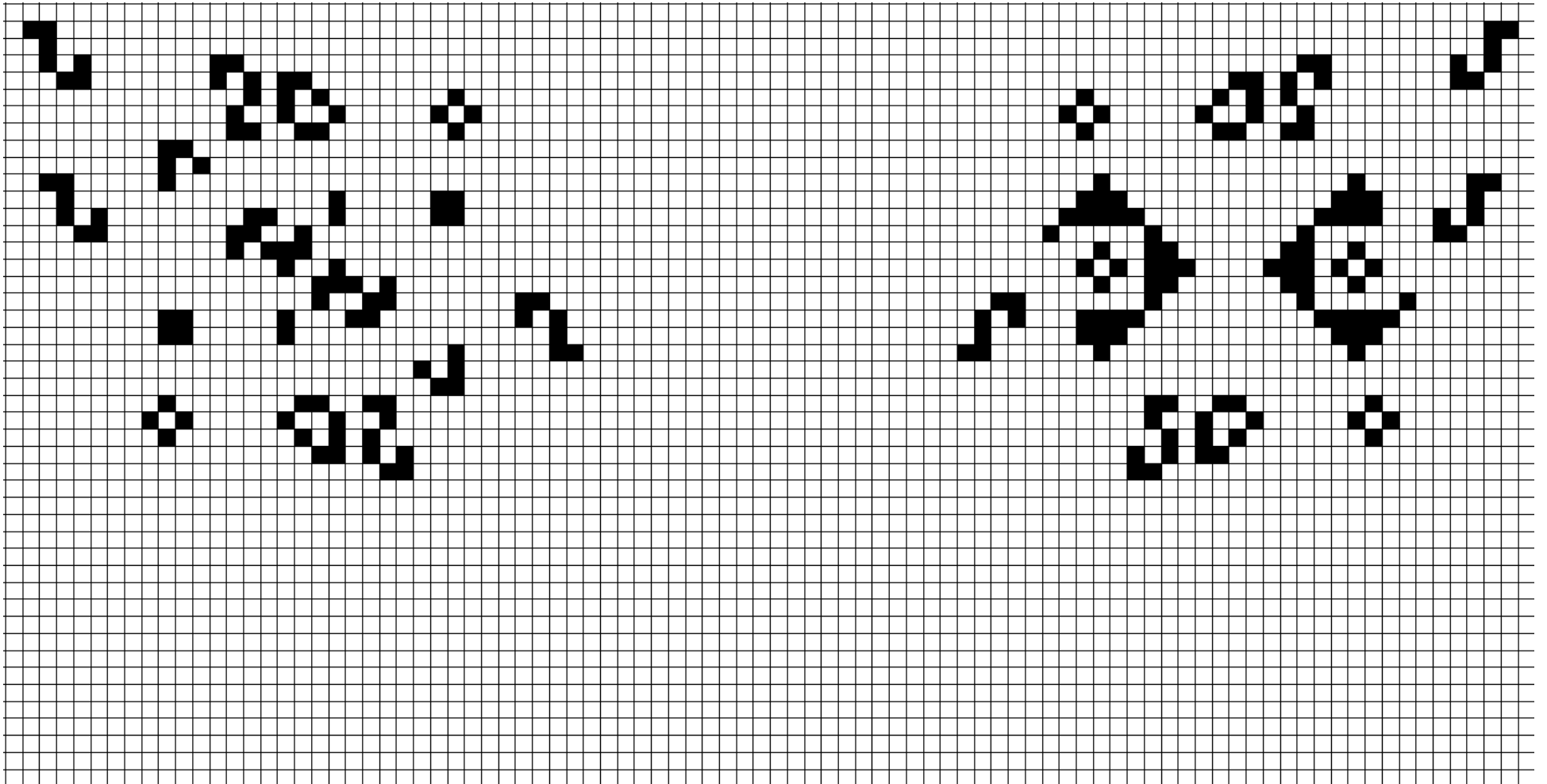
NO : Entrée 0



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

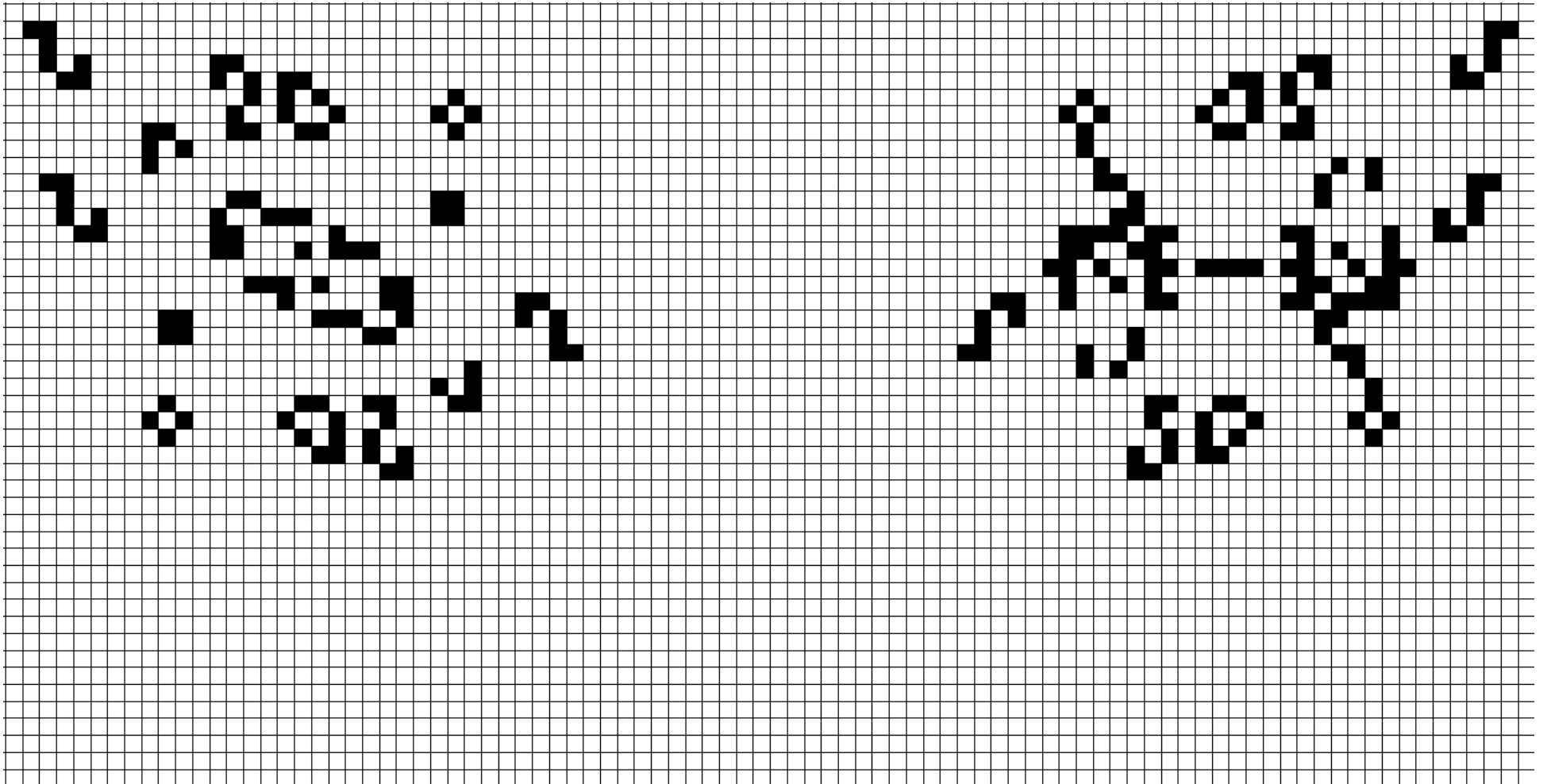
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

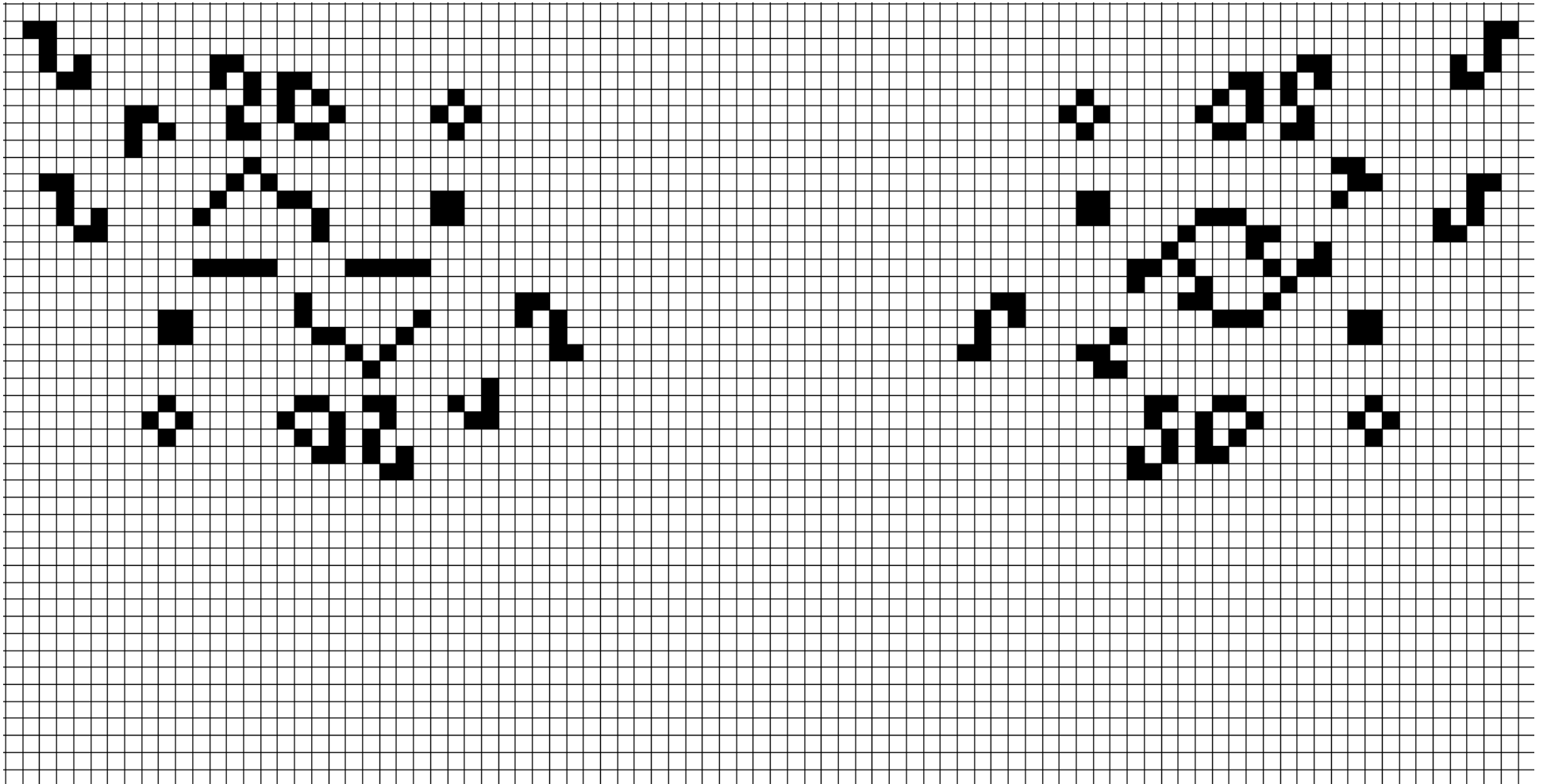
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

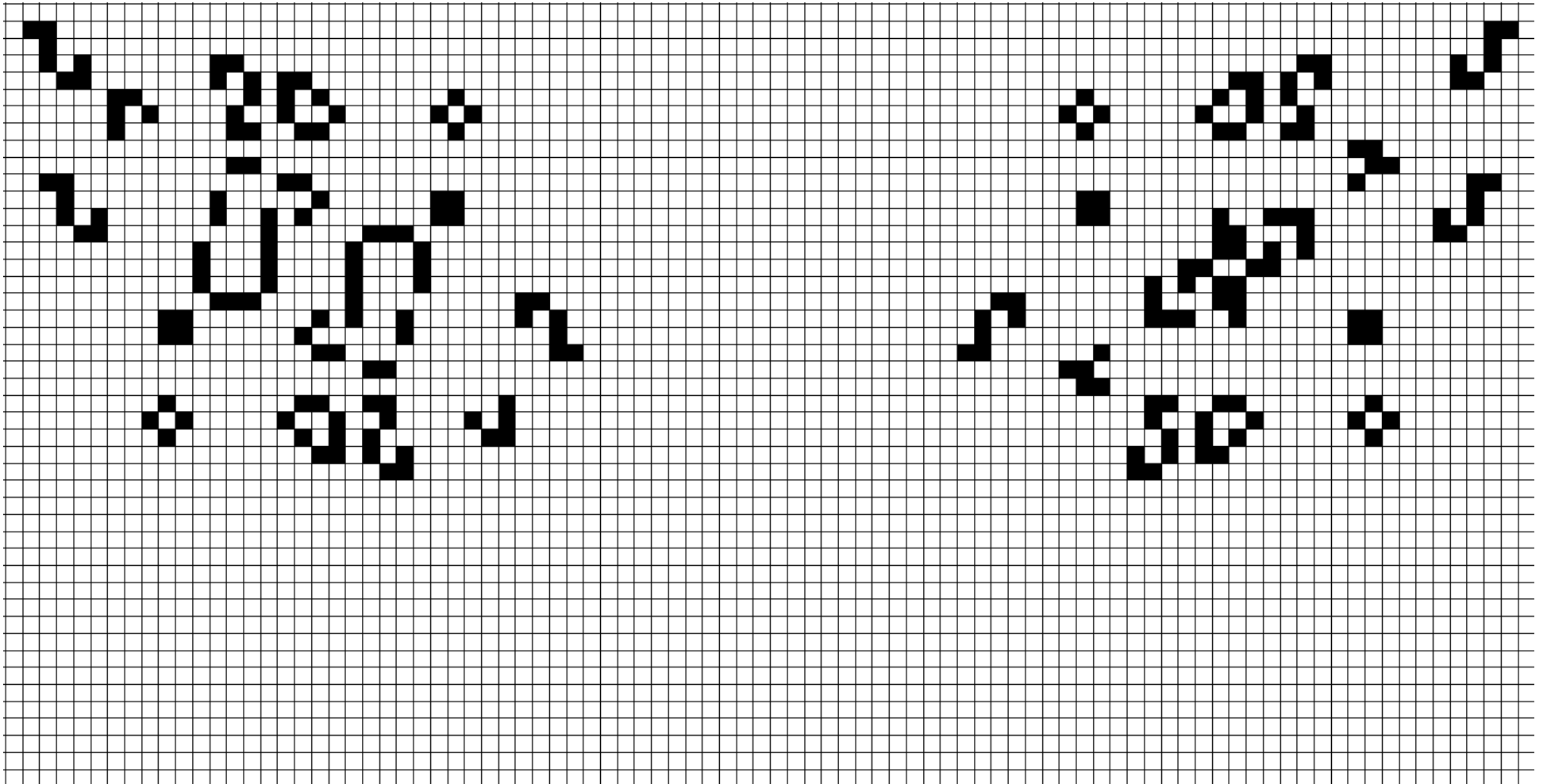
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

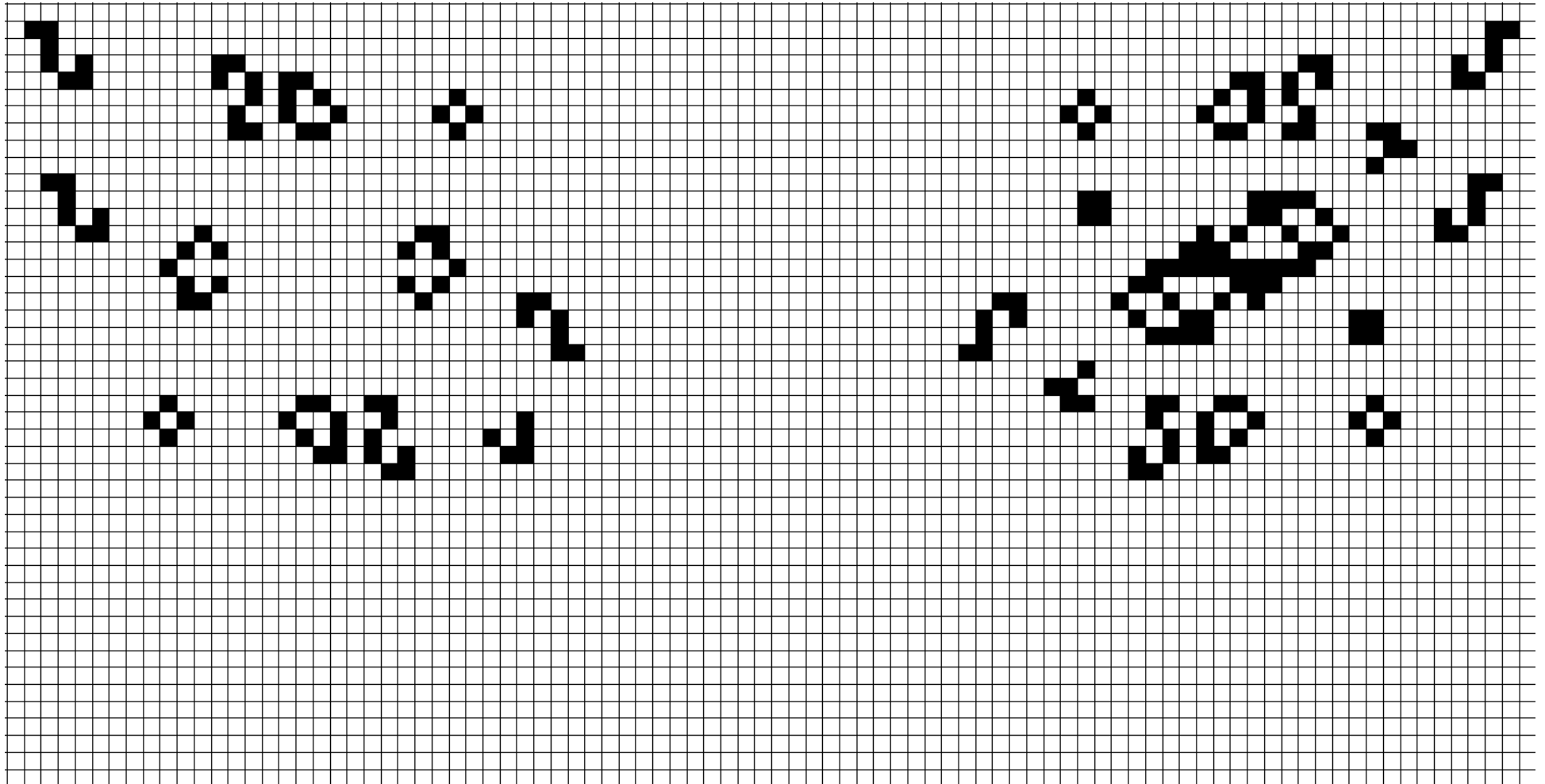
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

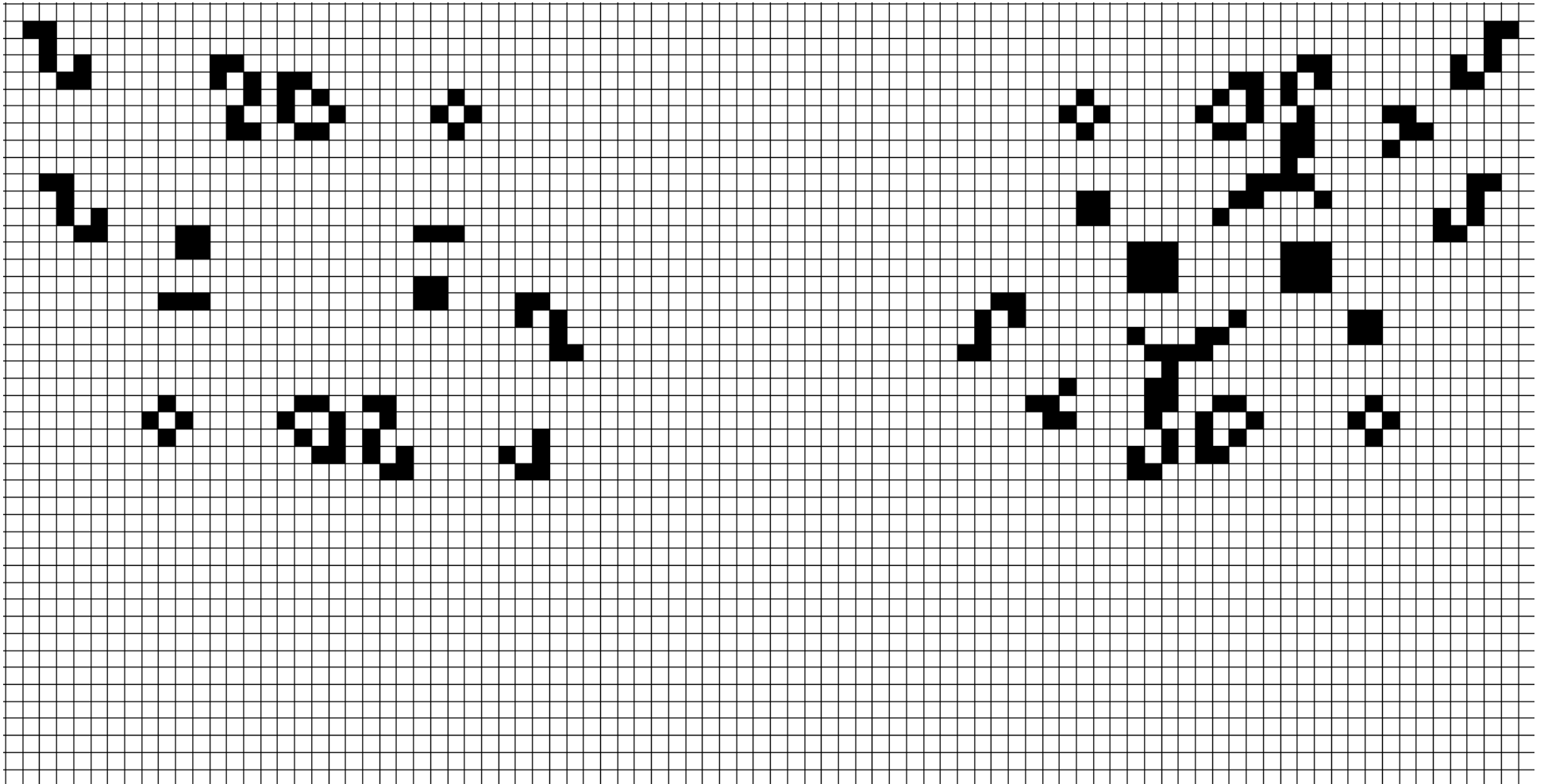
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

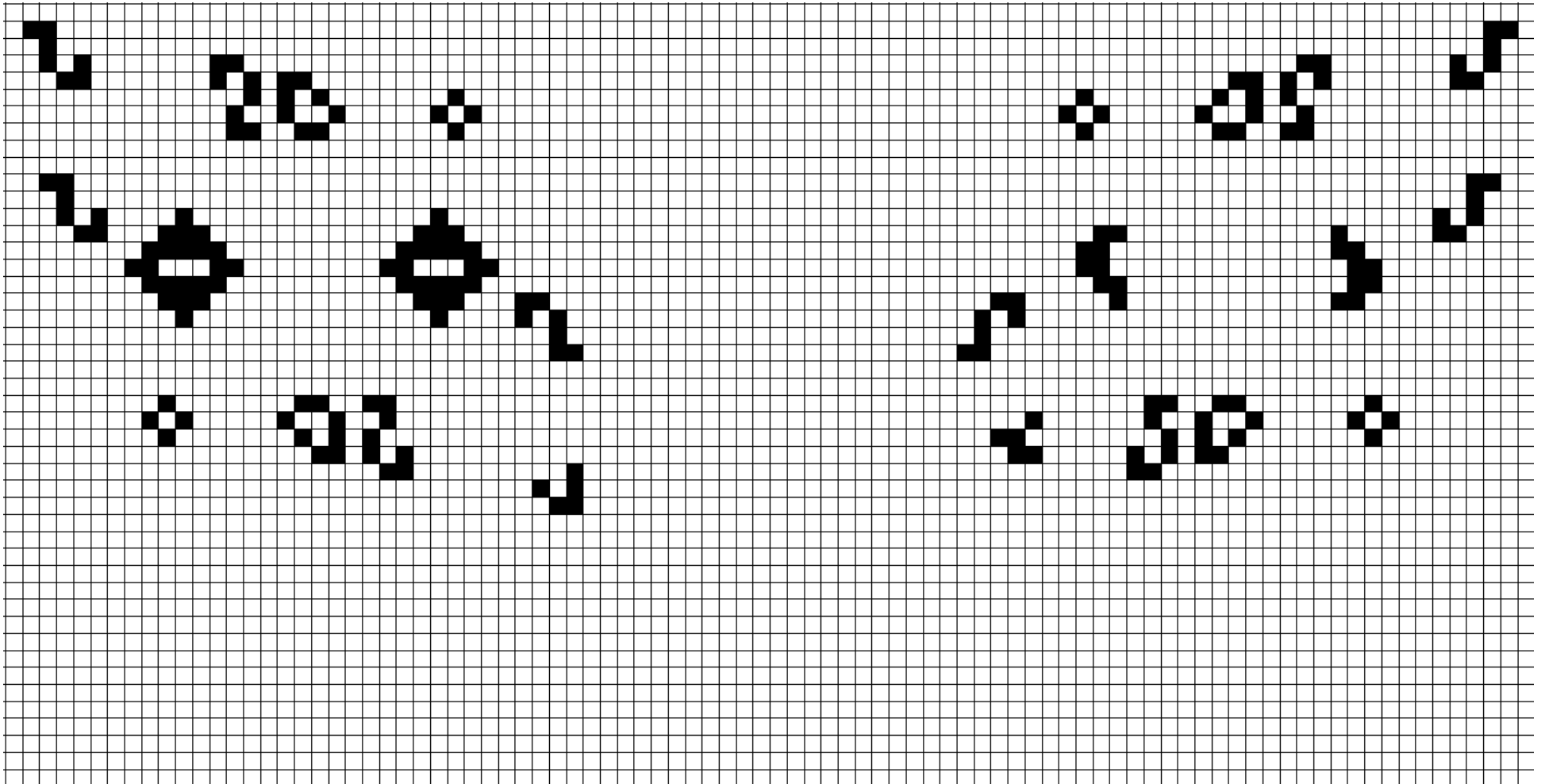
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

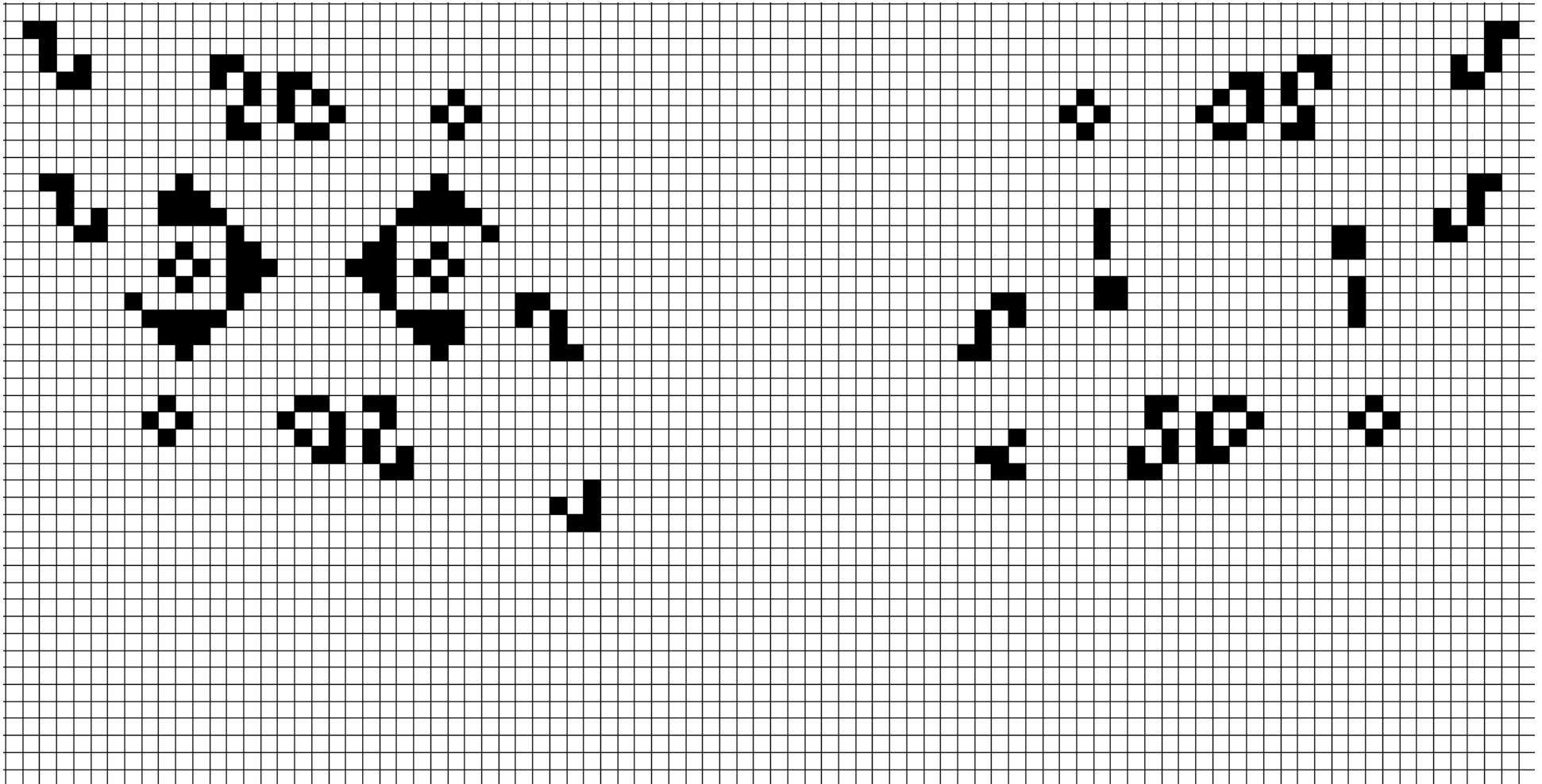
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

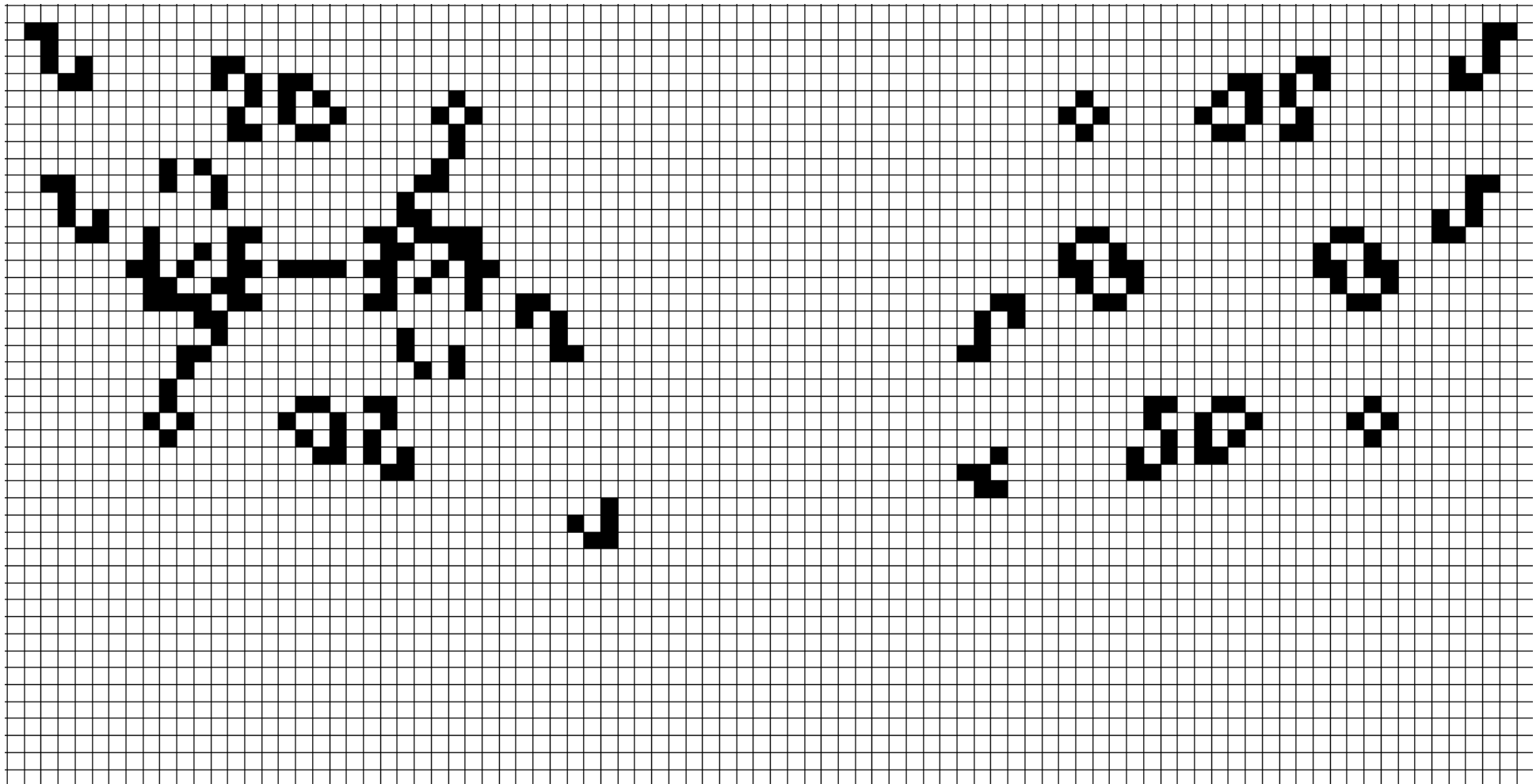
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

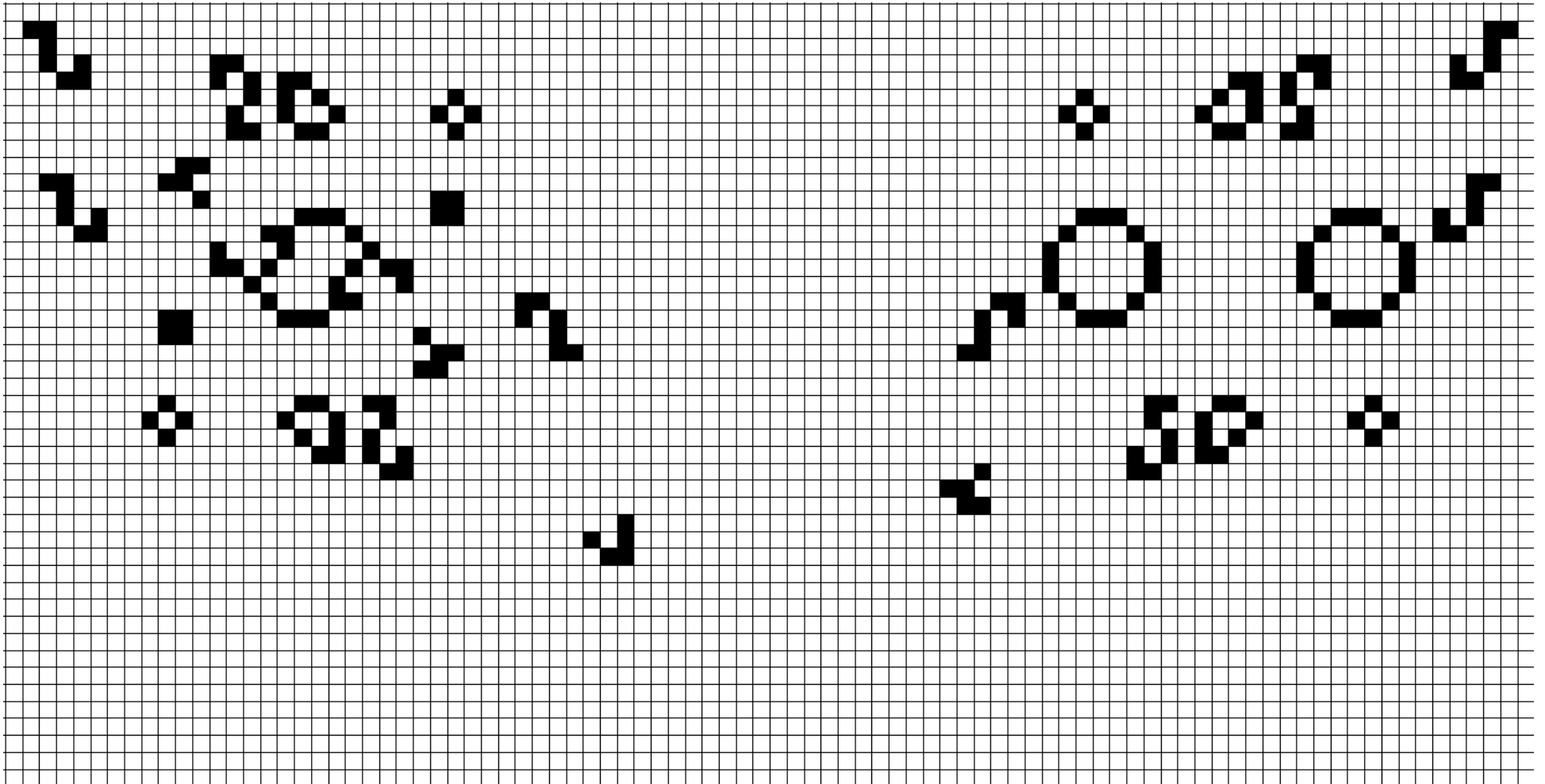
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

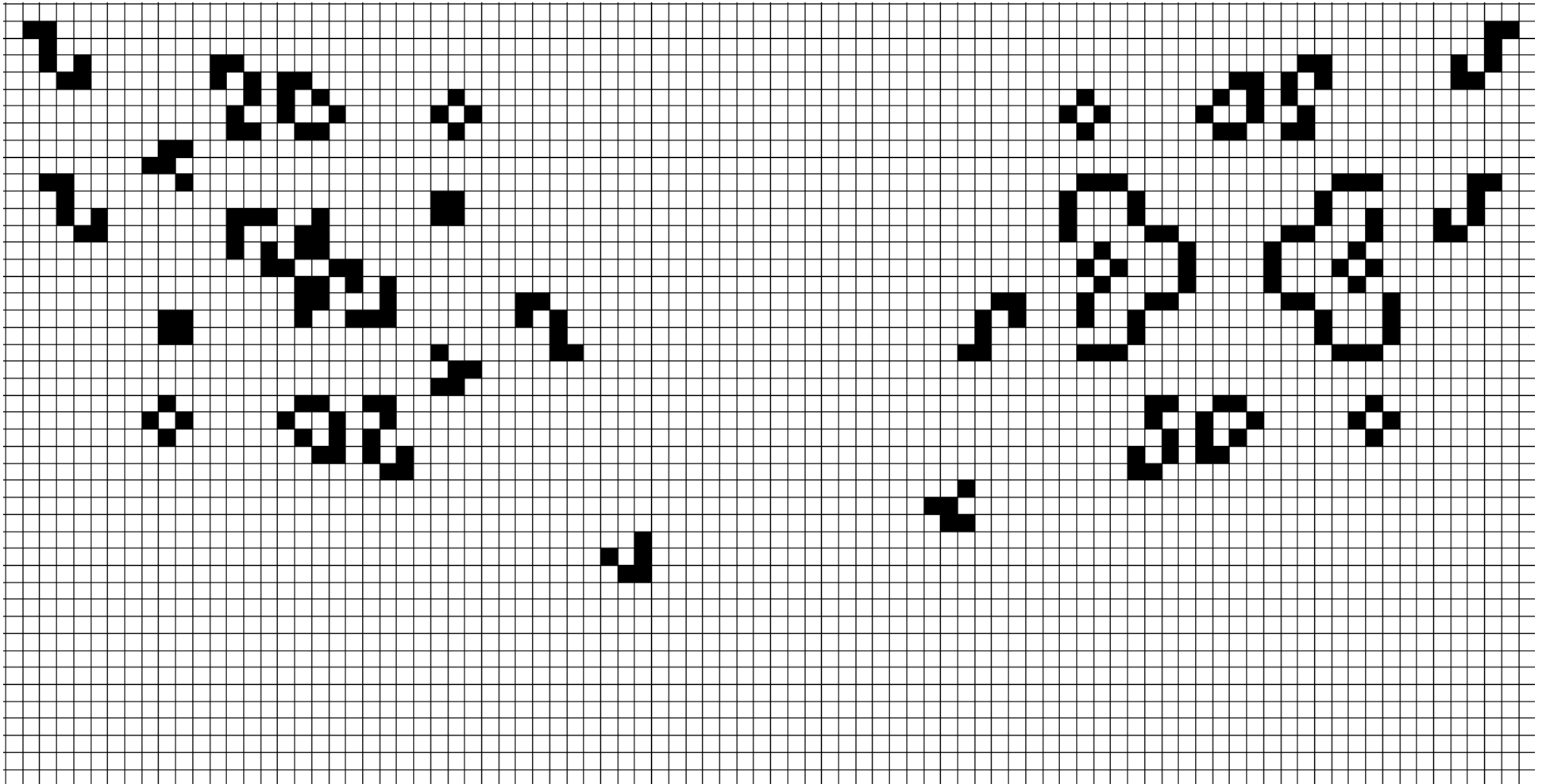
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

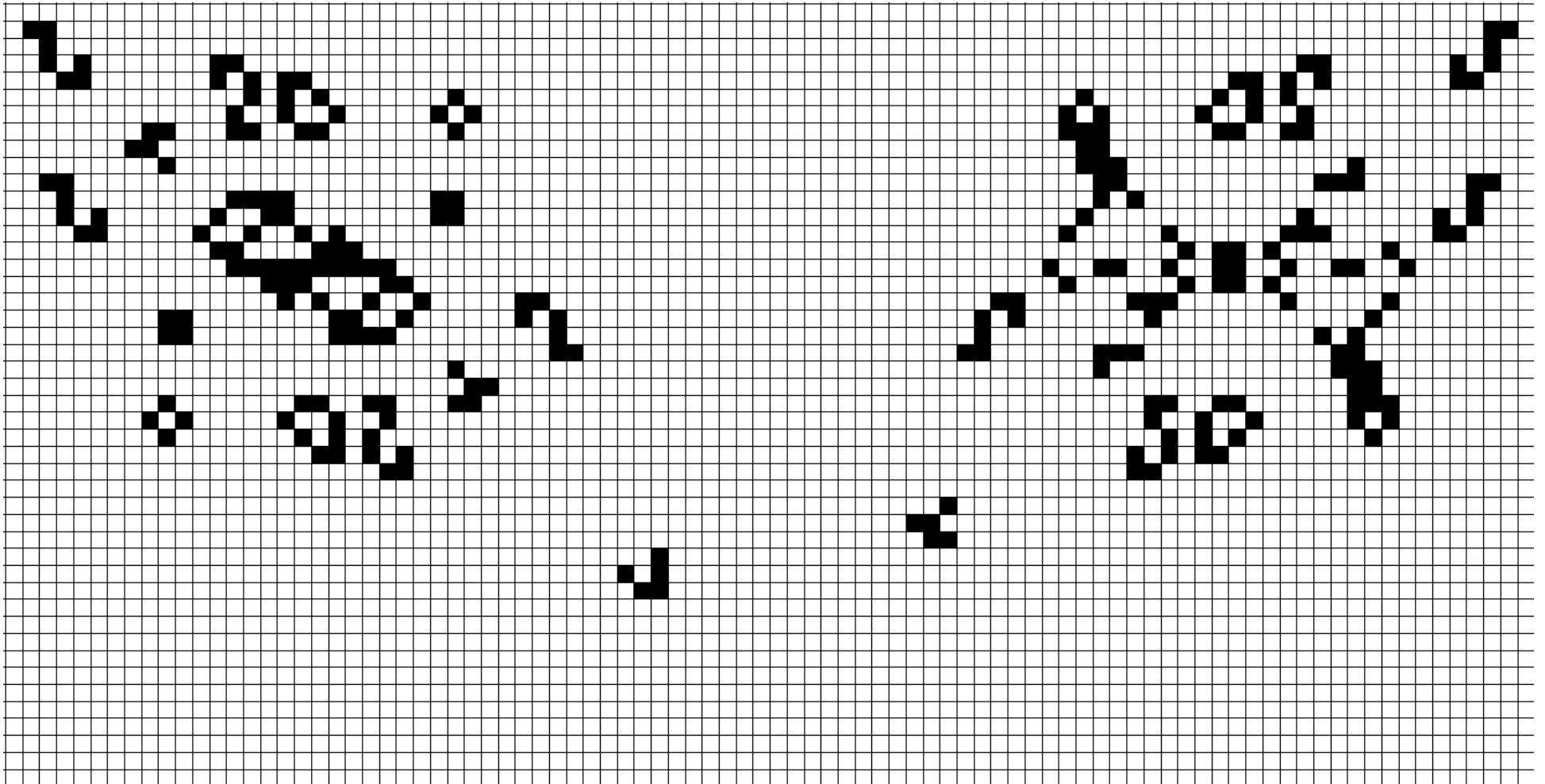
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

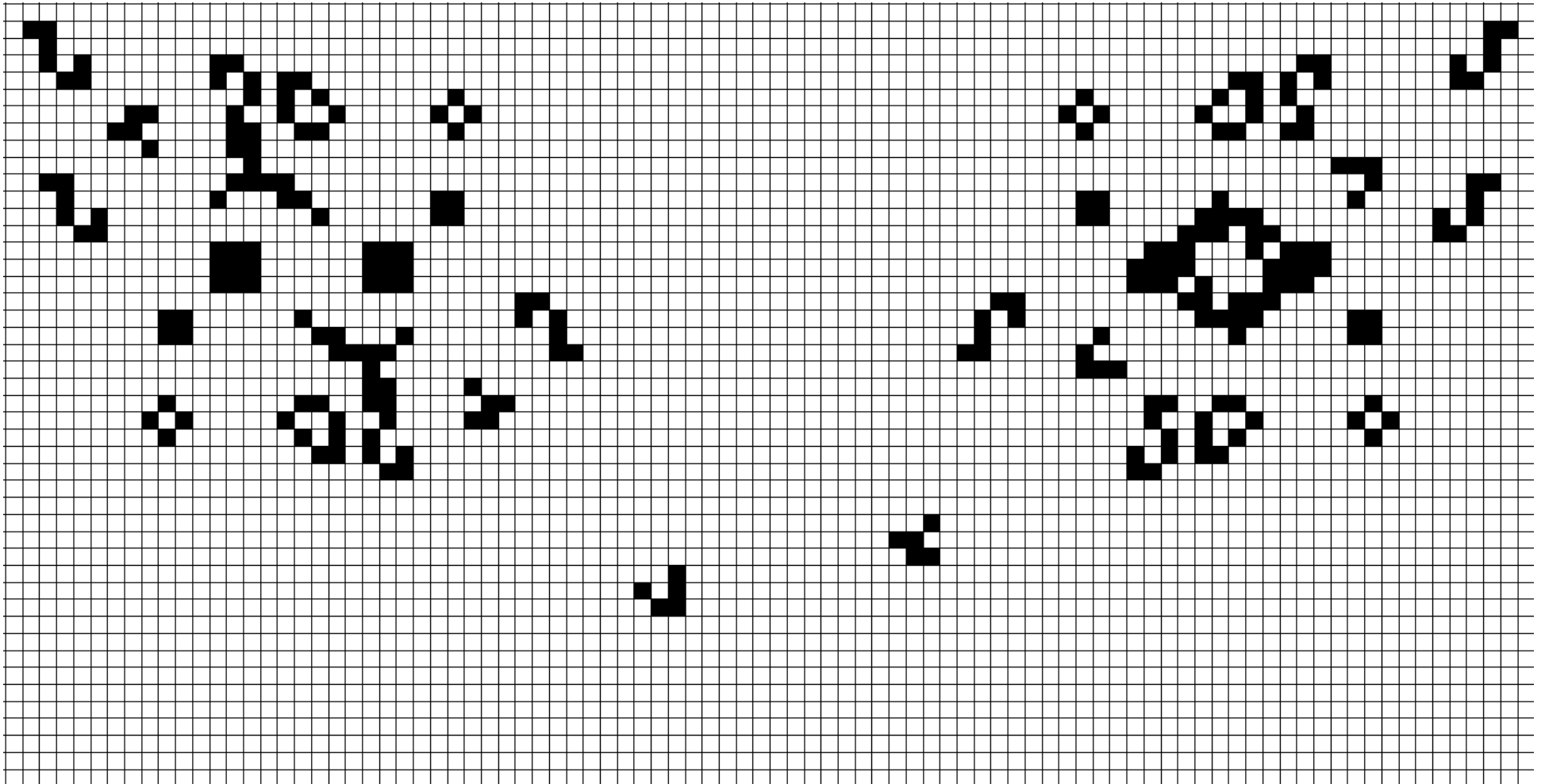
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

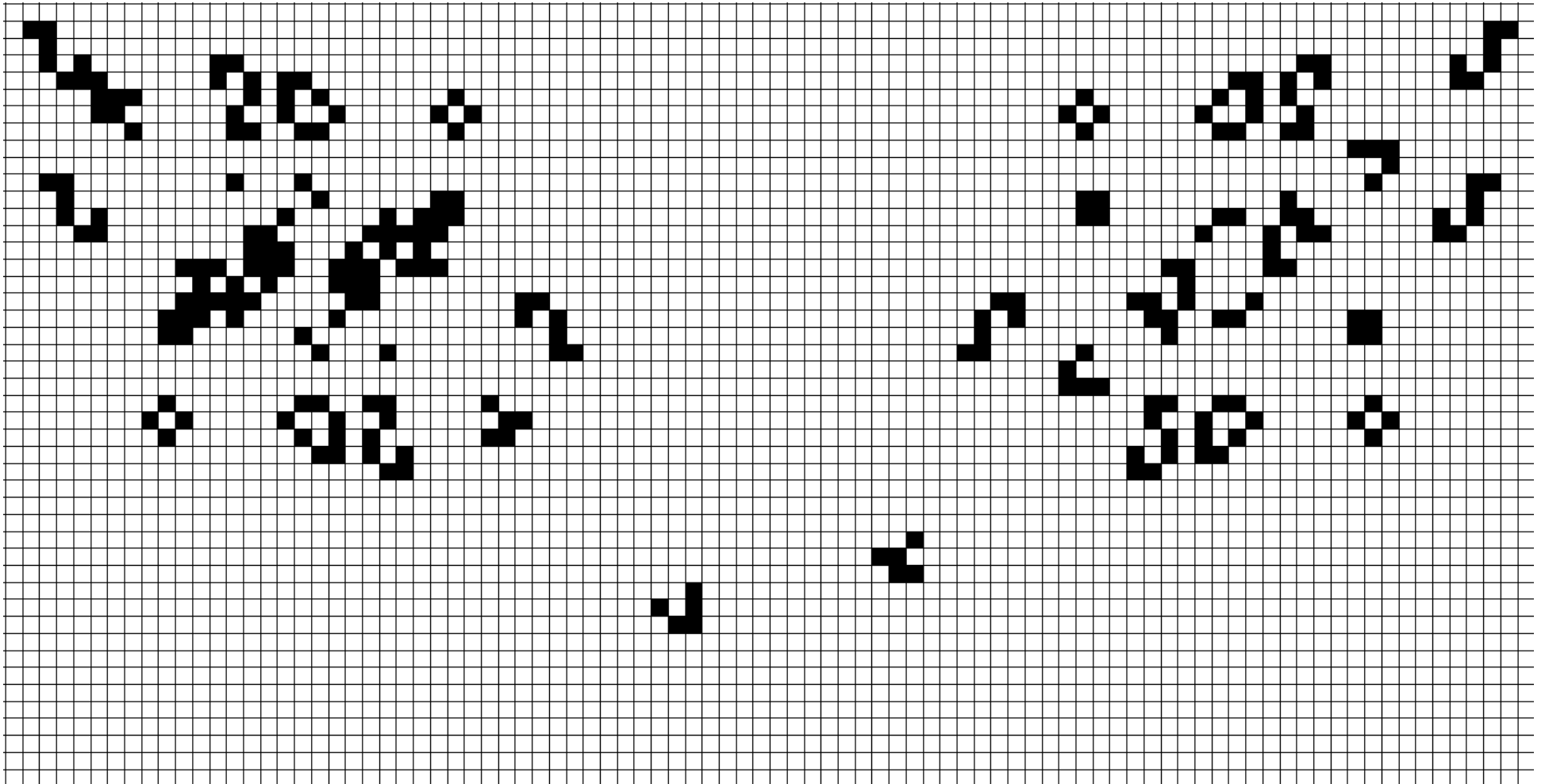
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

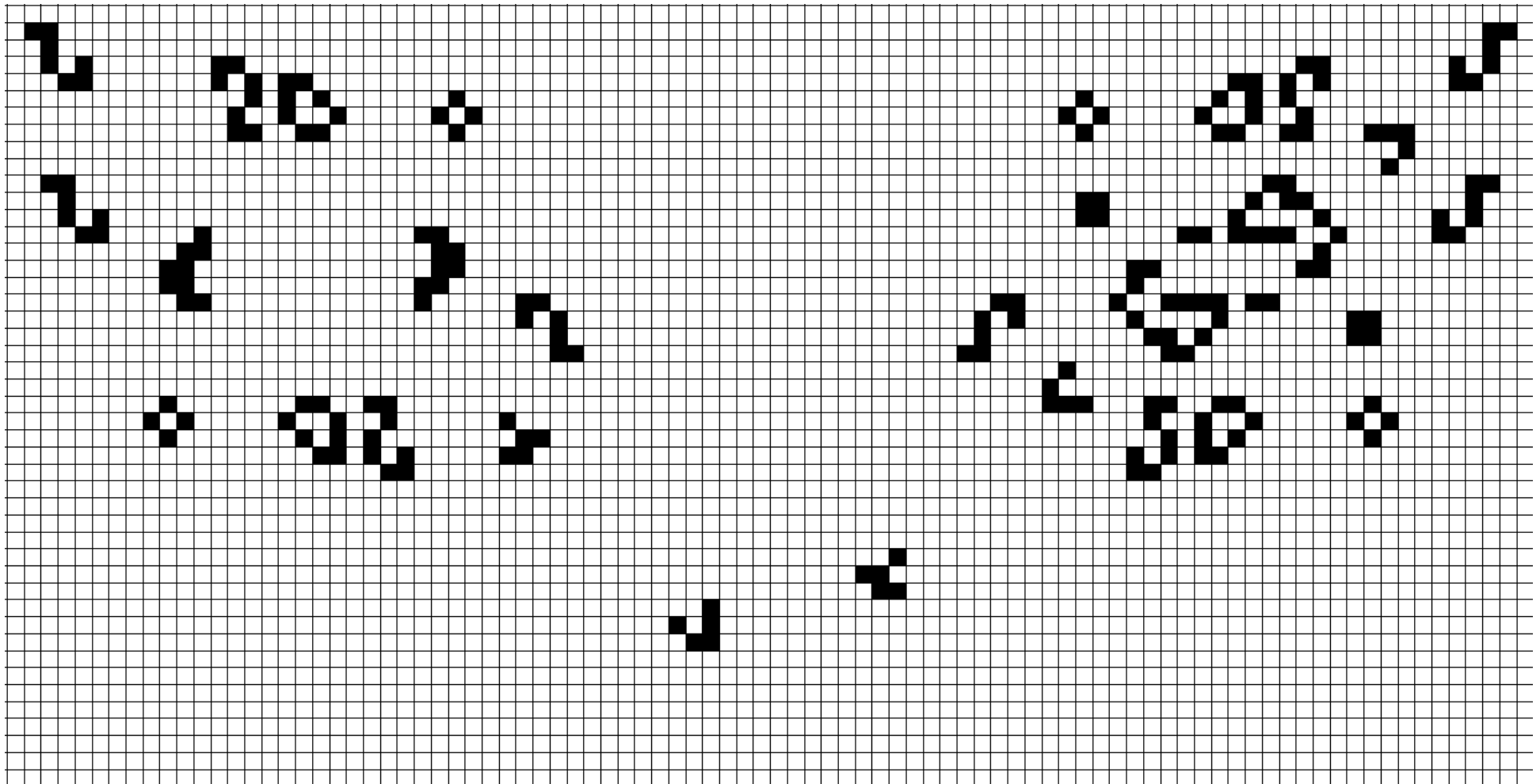
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

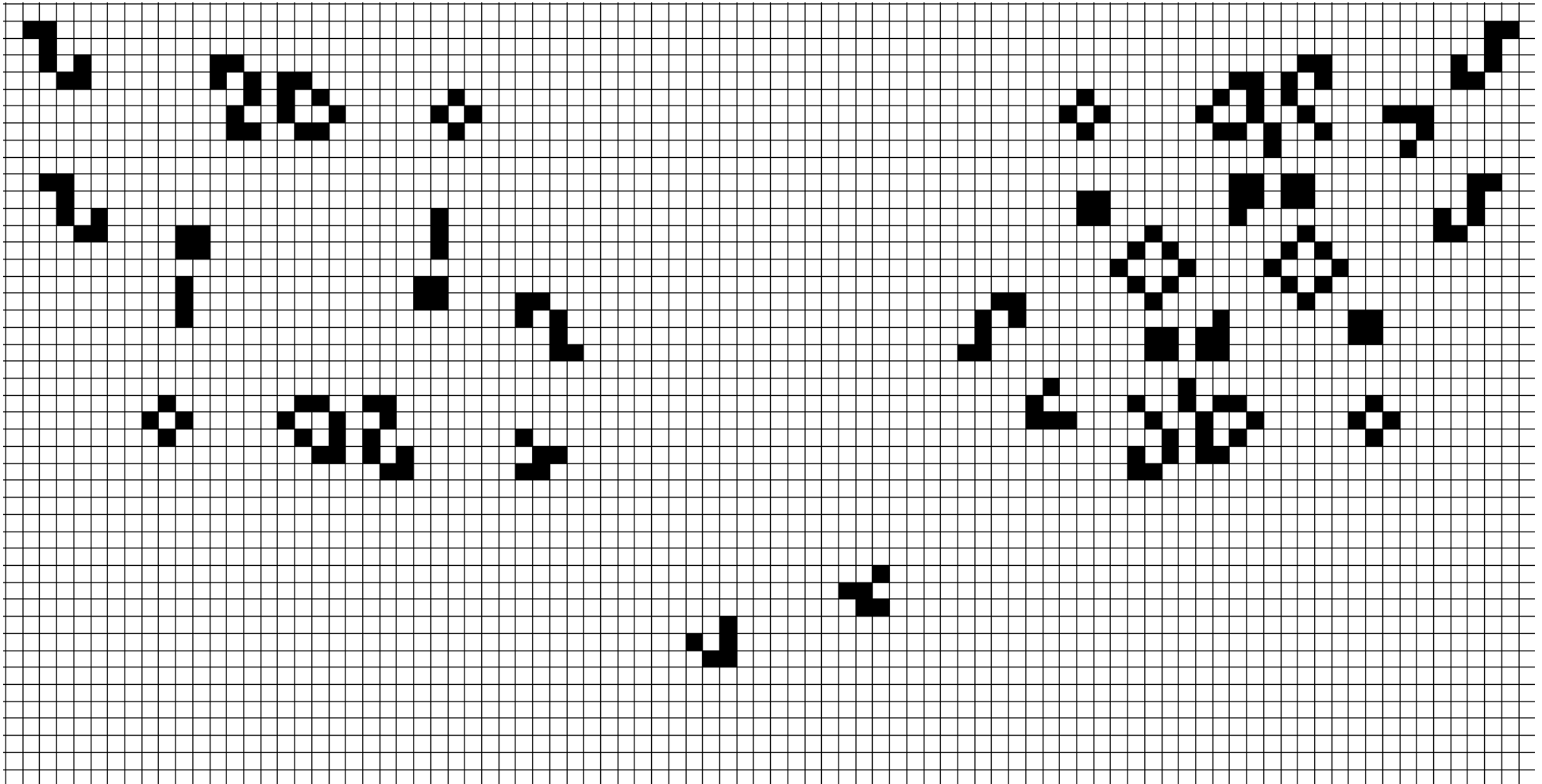
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

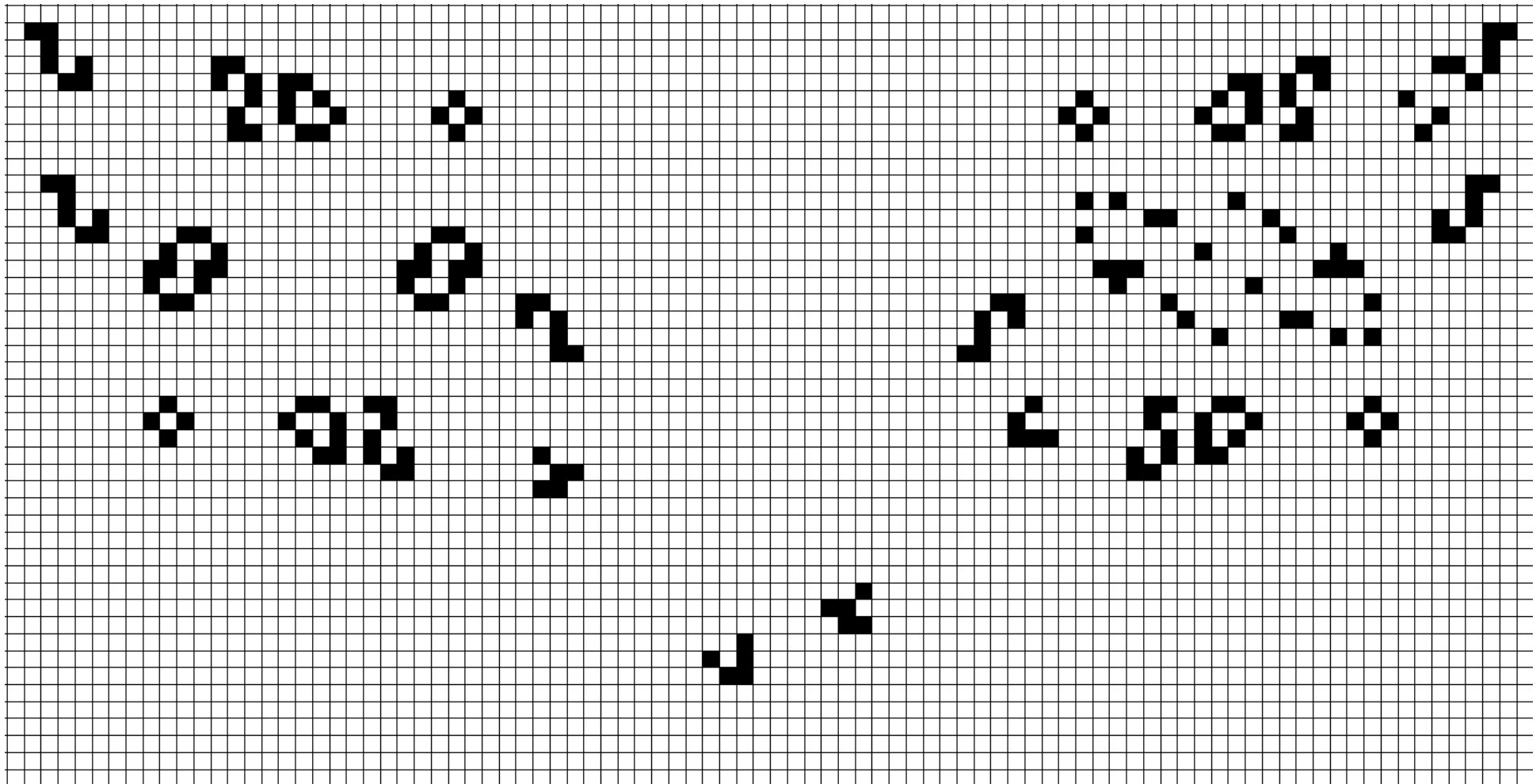
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

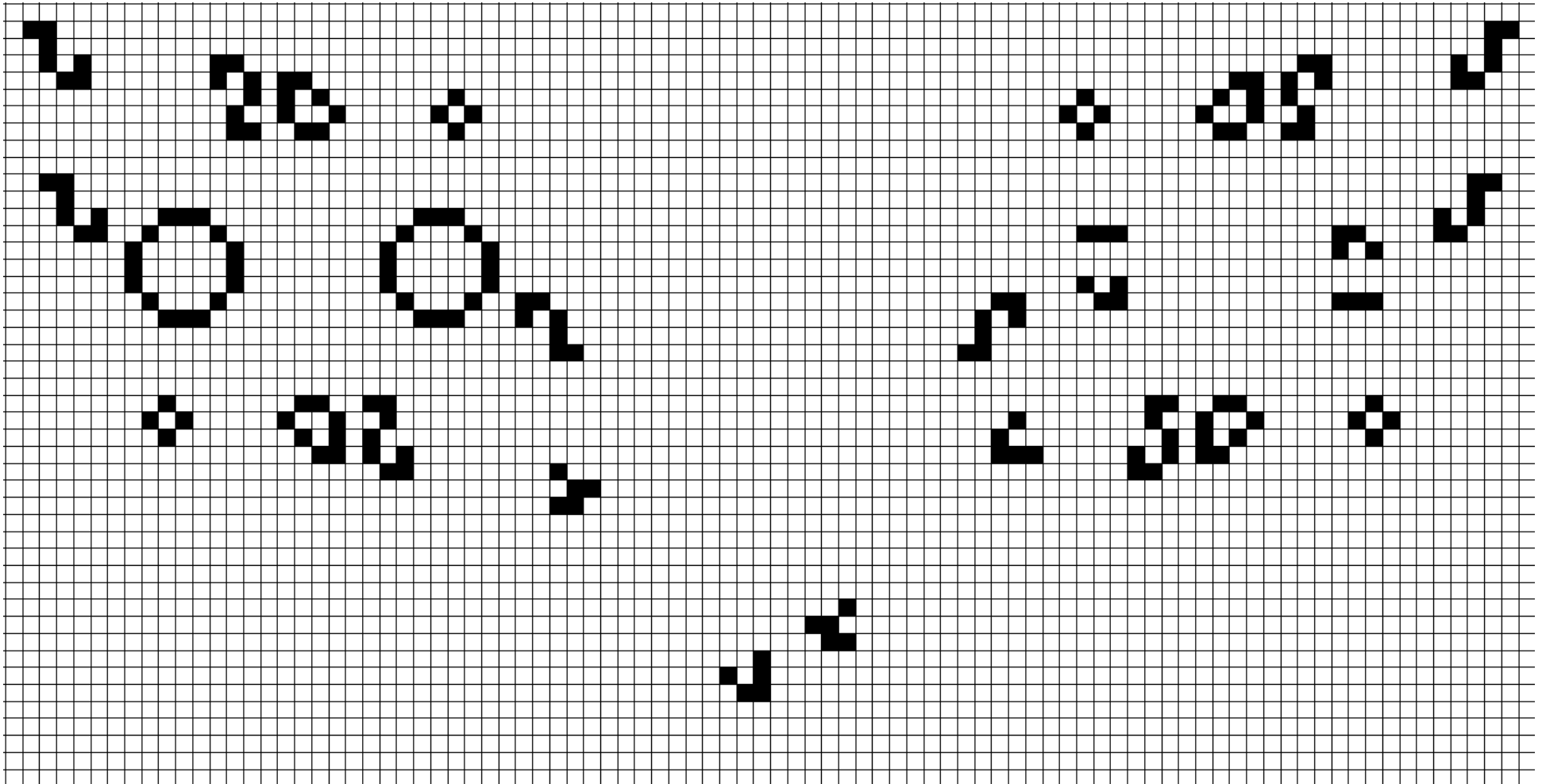
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

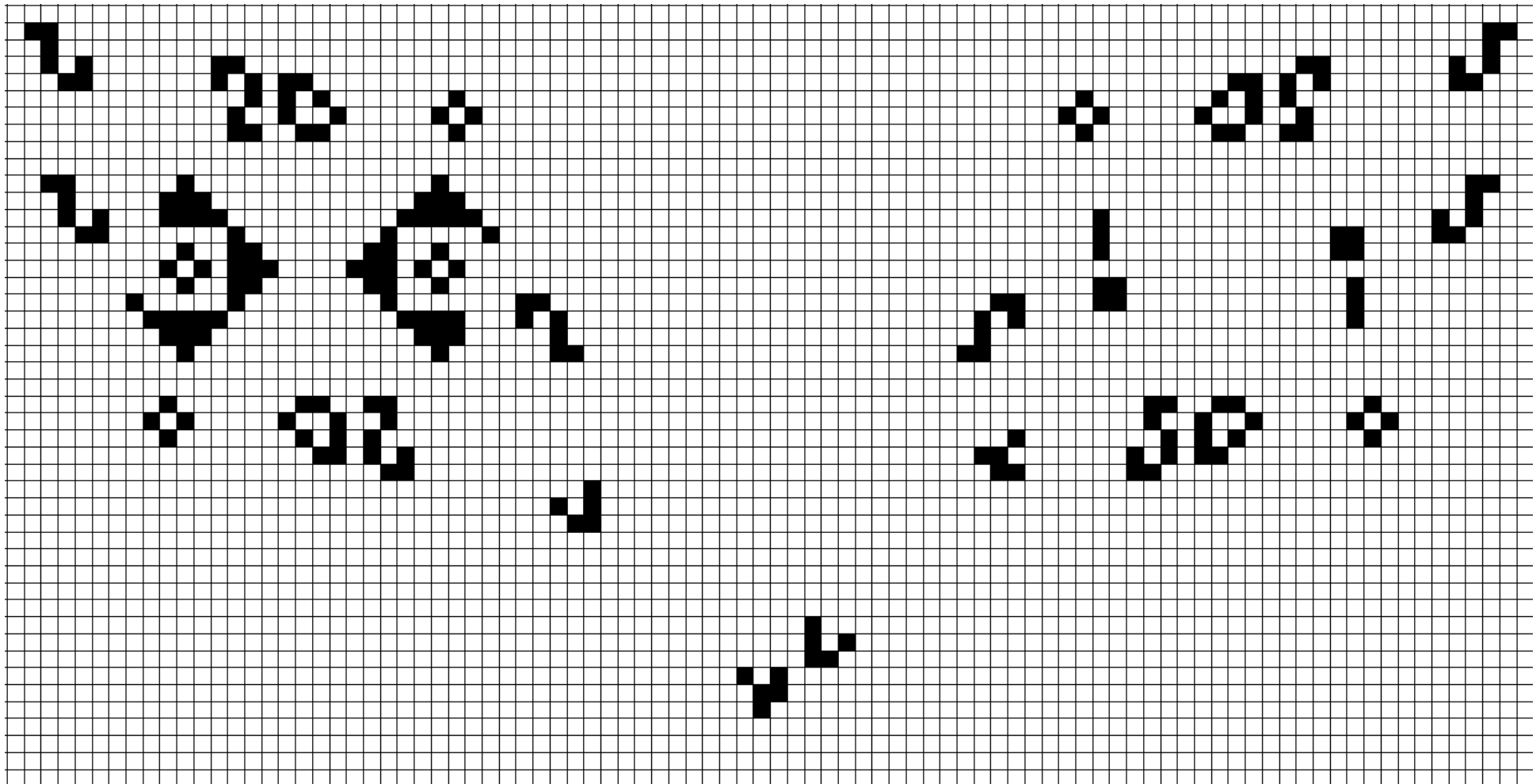
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

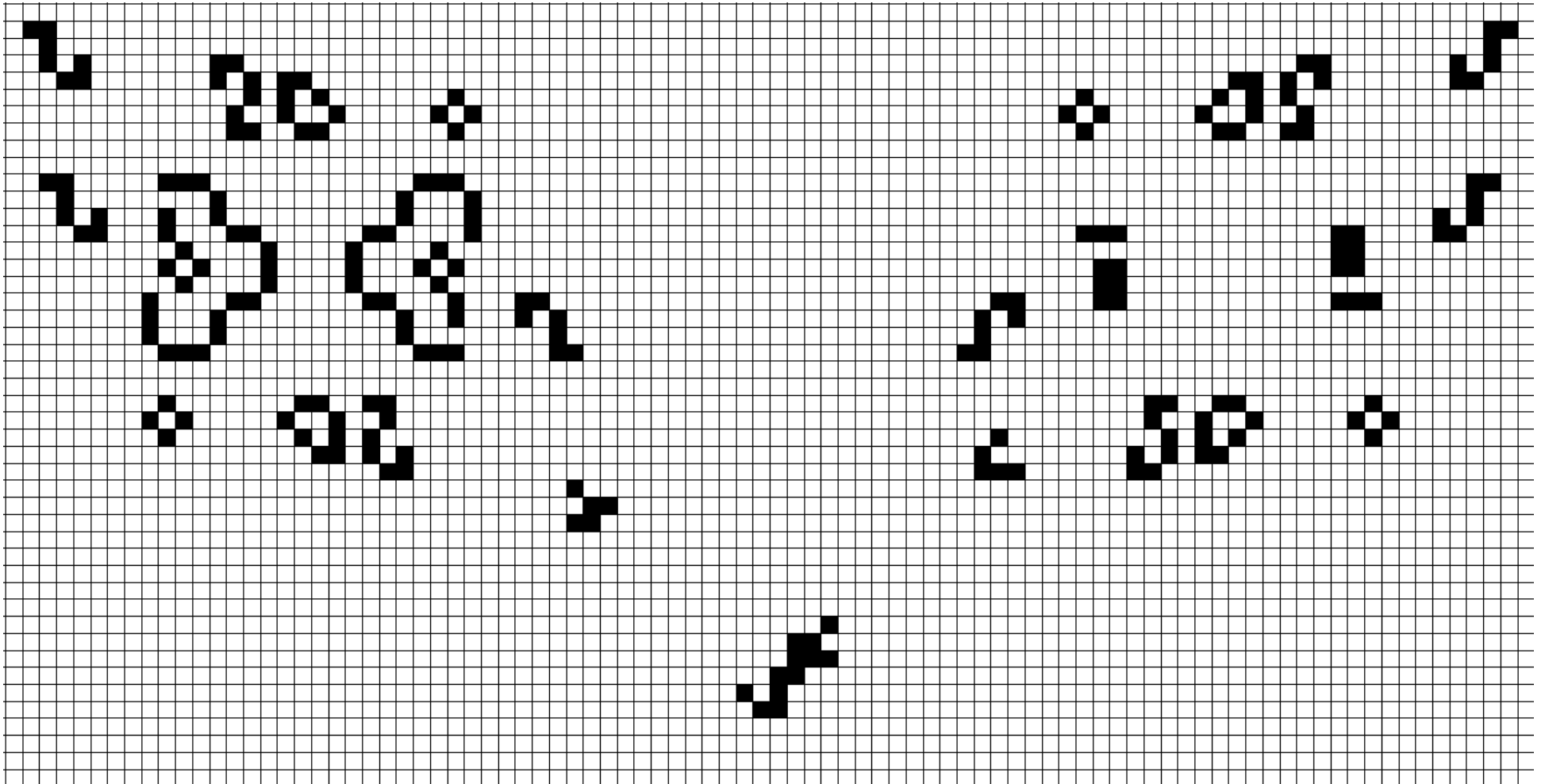
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

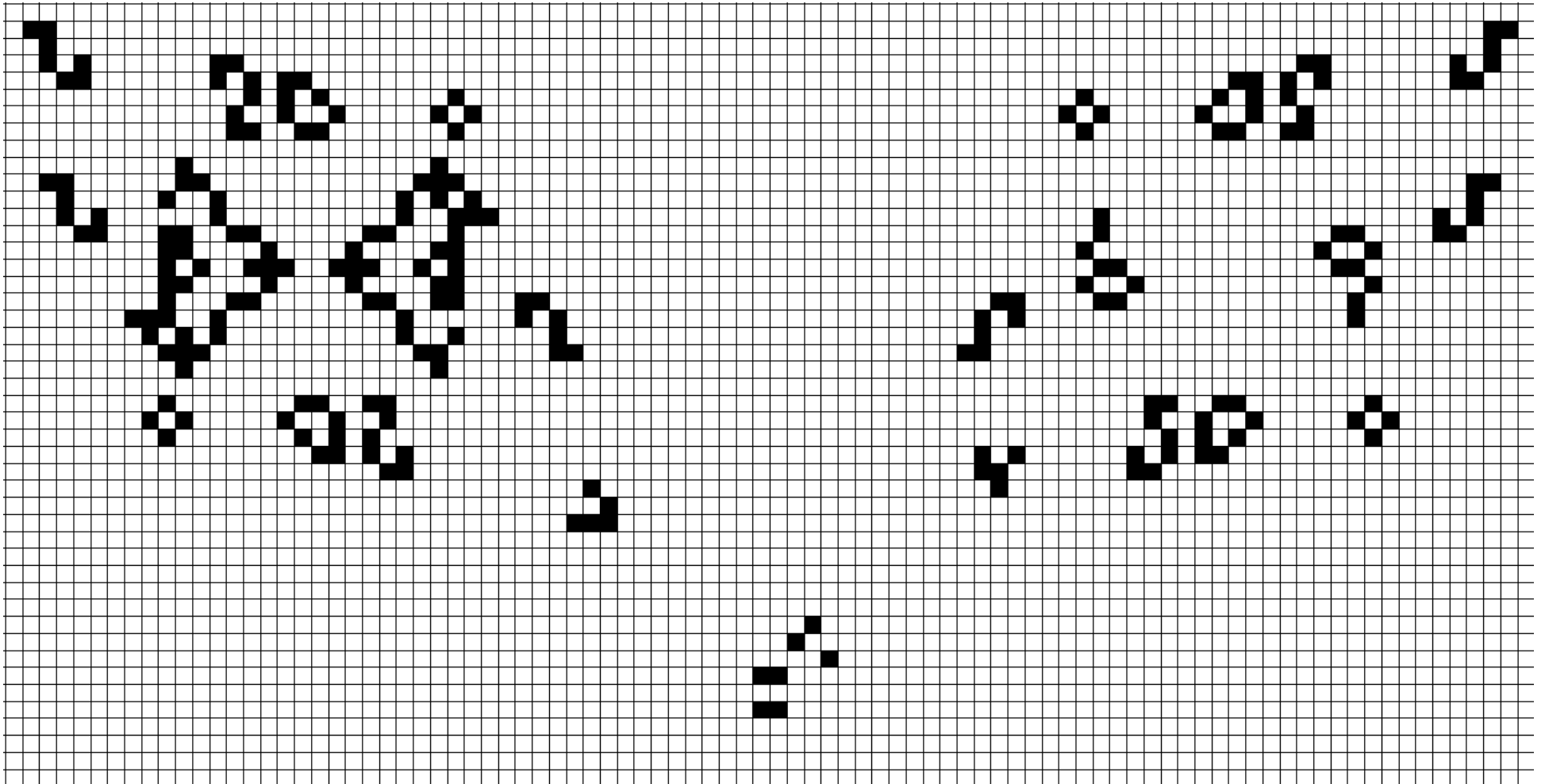
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

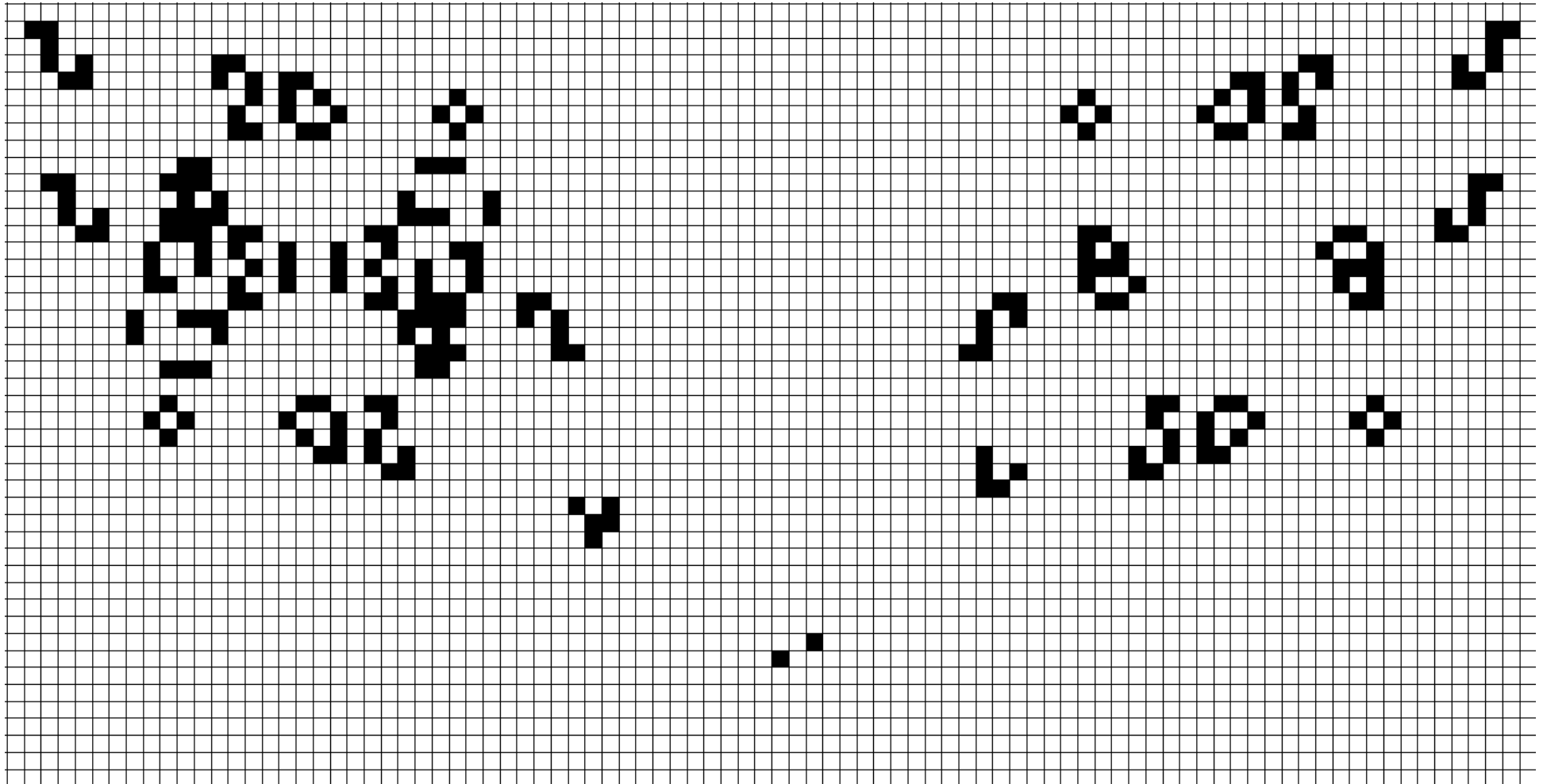
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

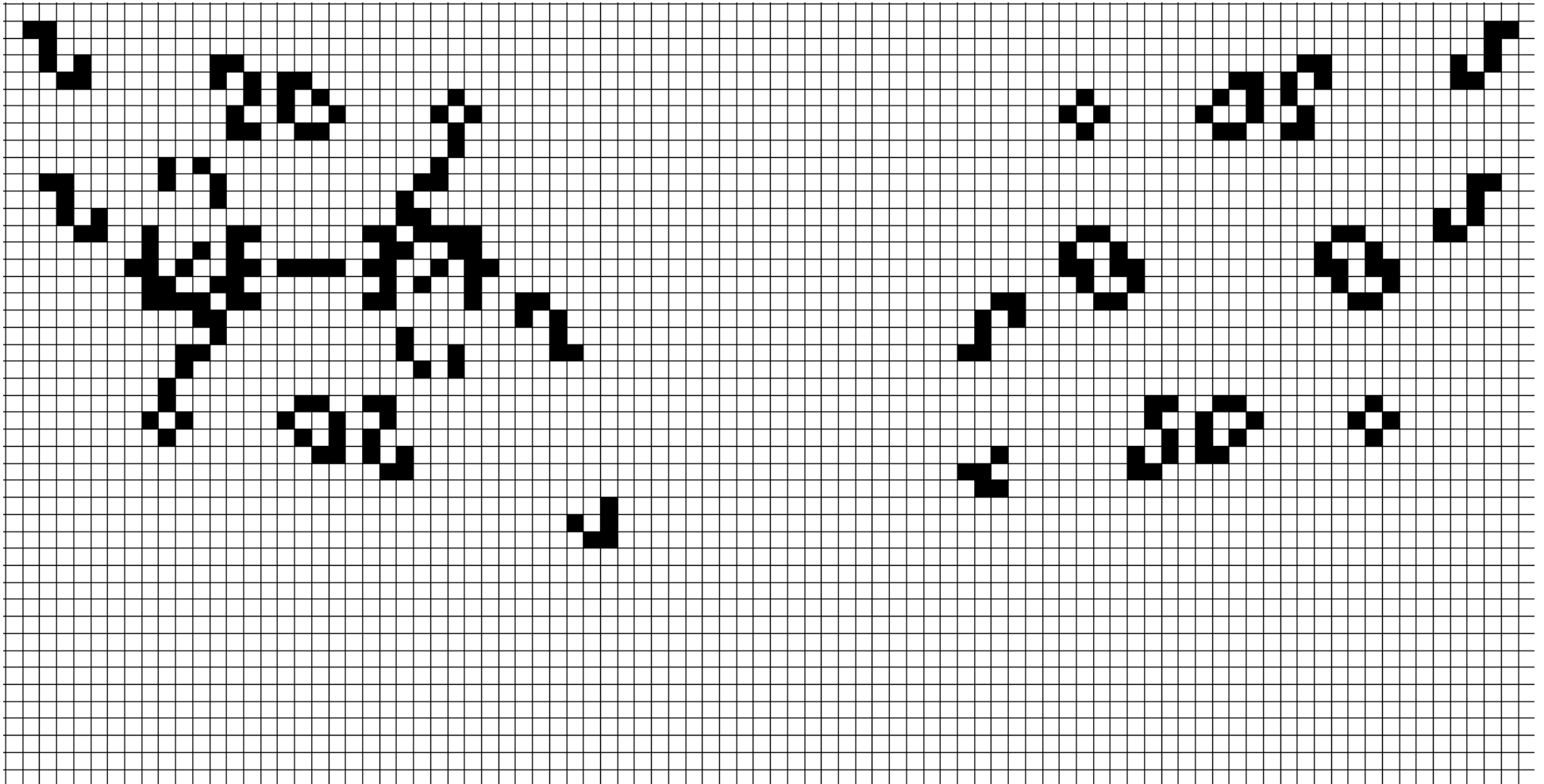
NO : Entrée 1



II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

NO : Entrée 1



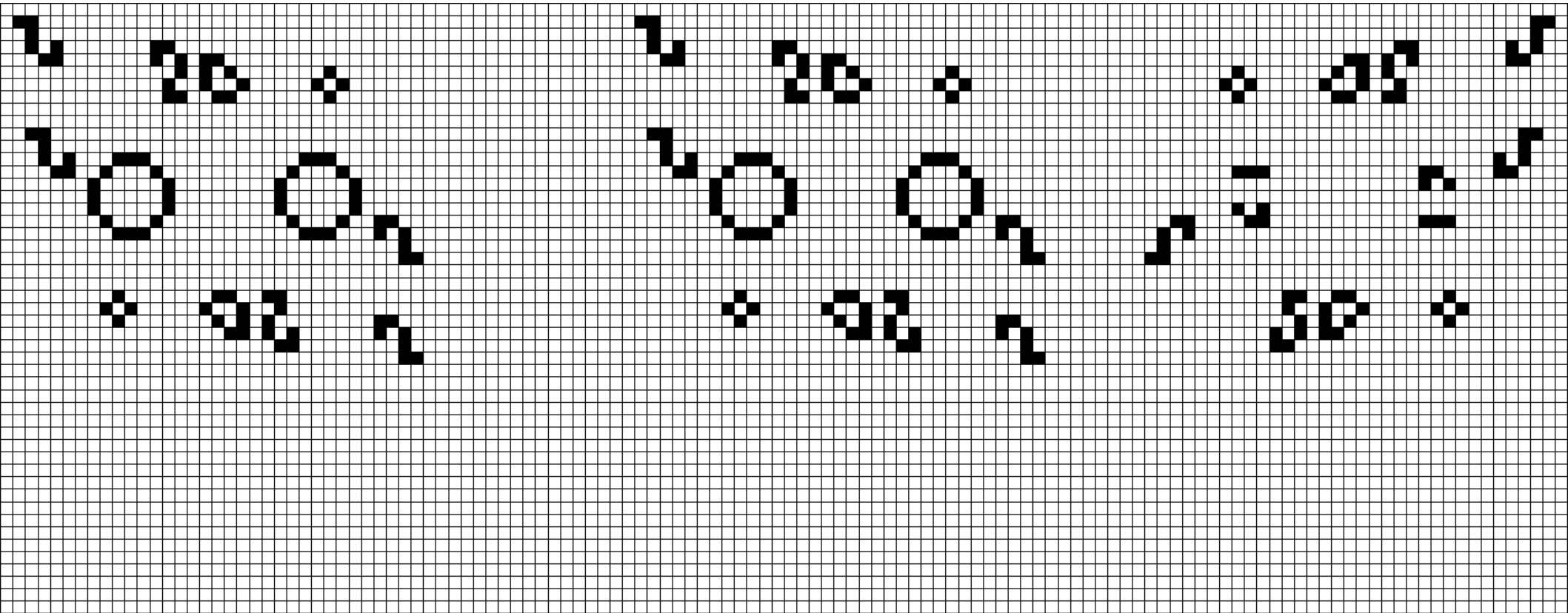
II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques

AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

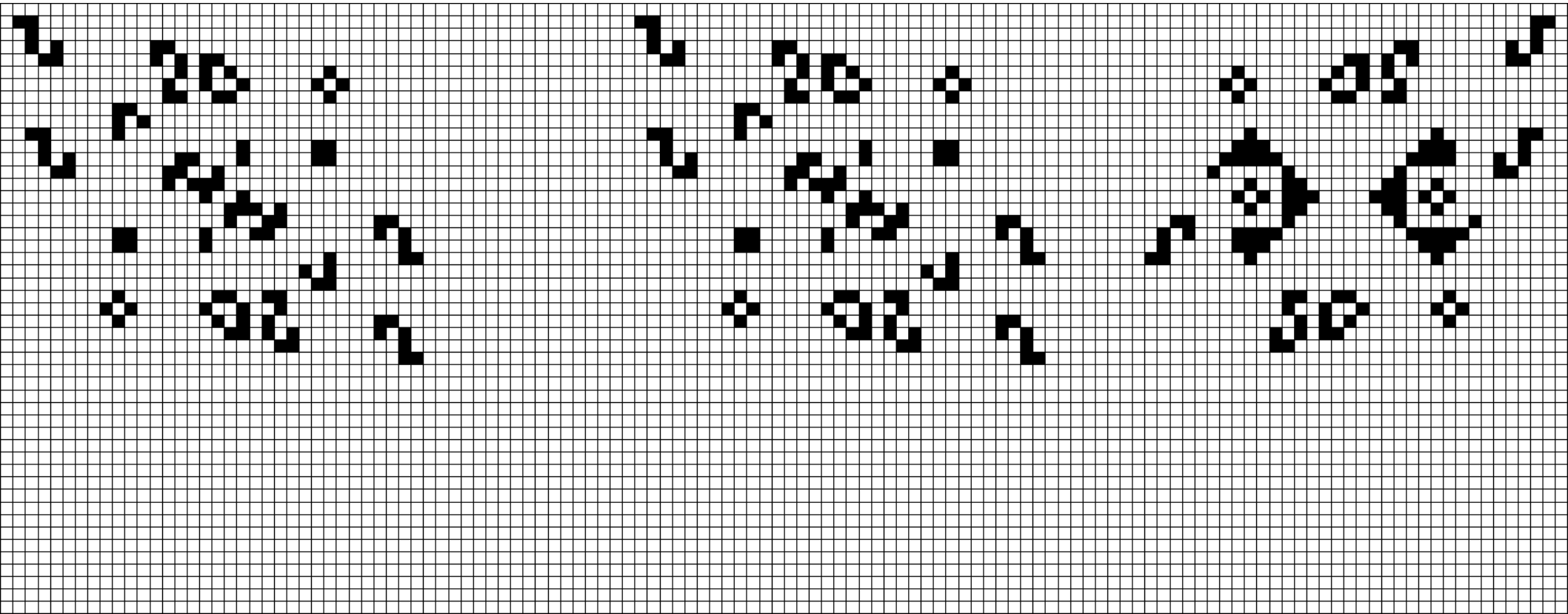
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

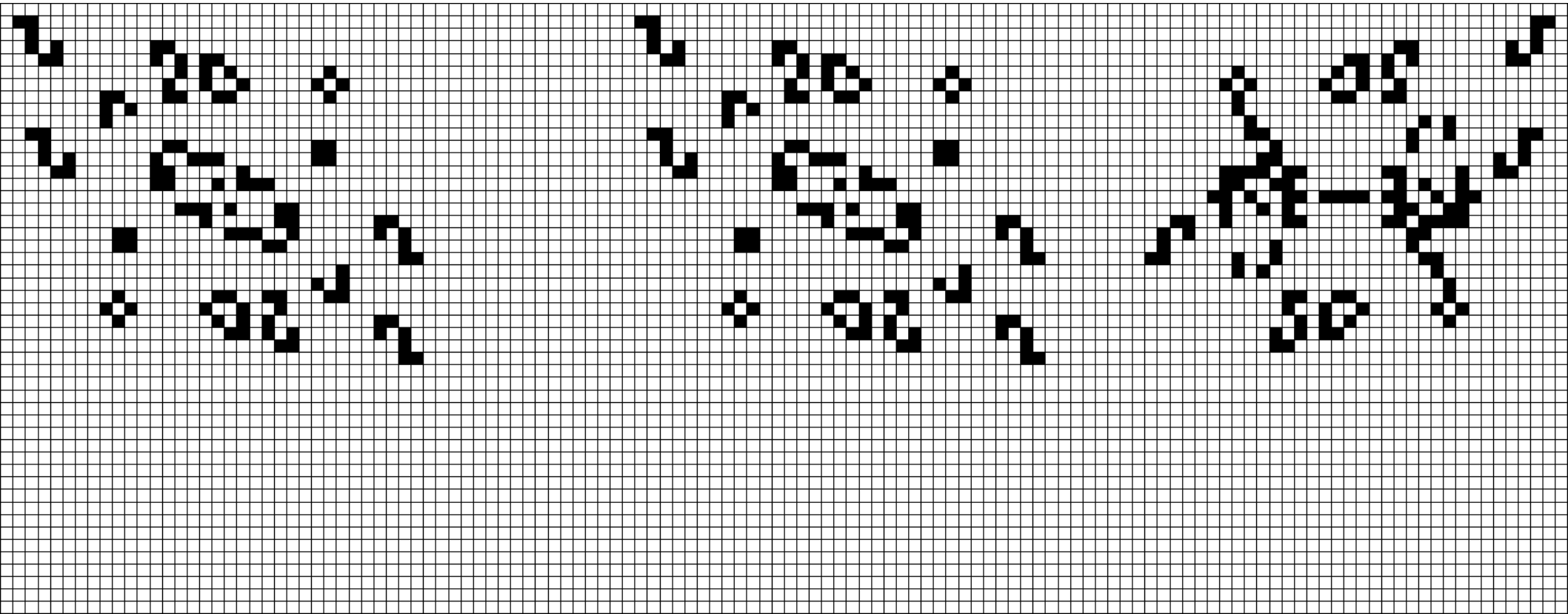
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

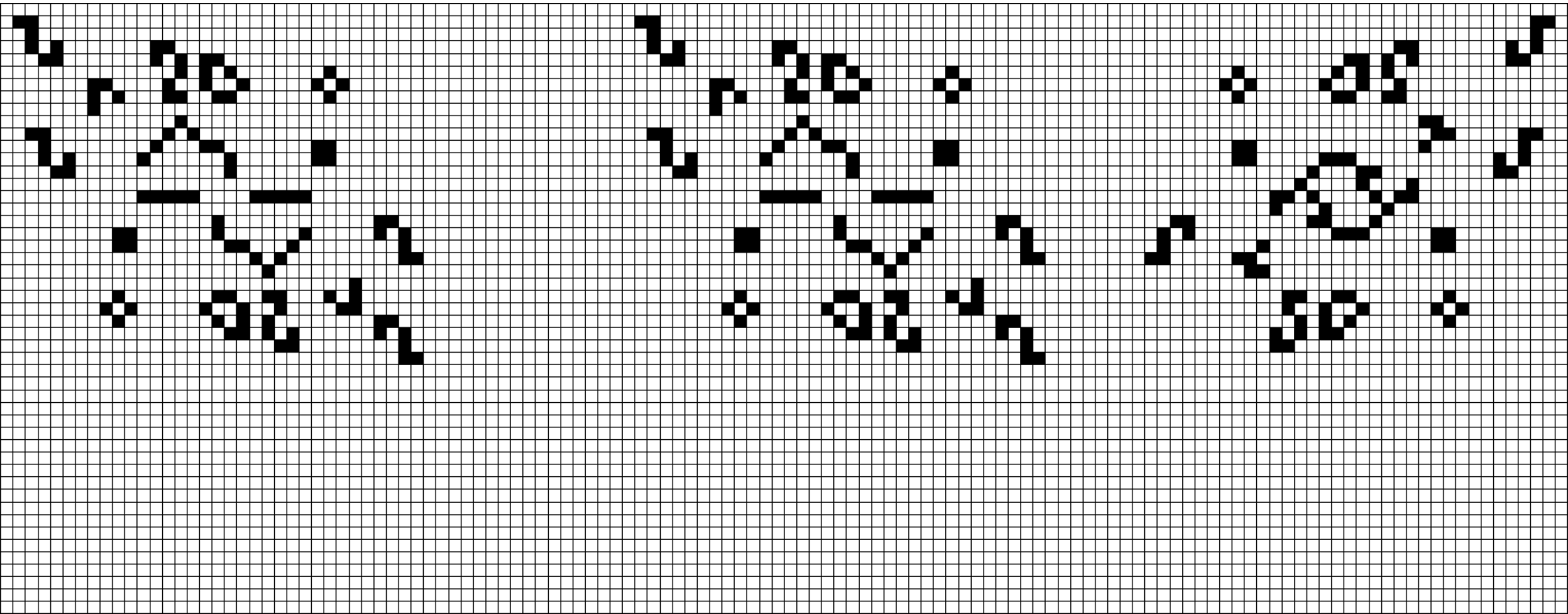
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

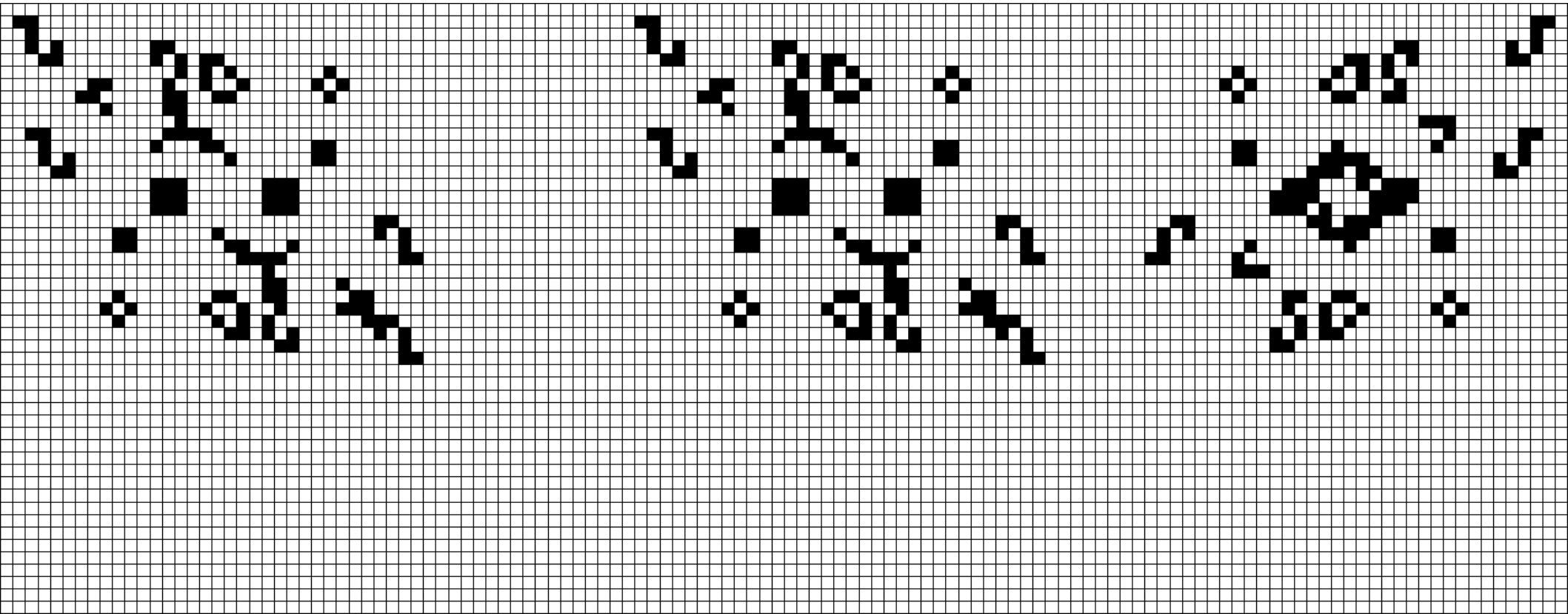
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

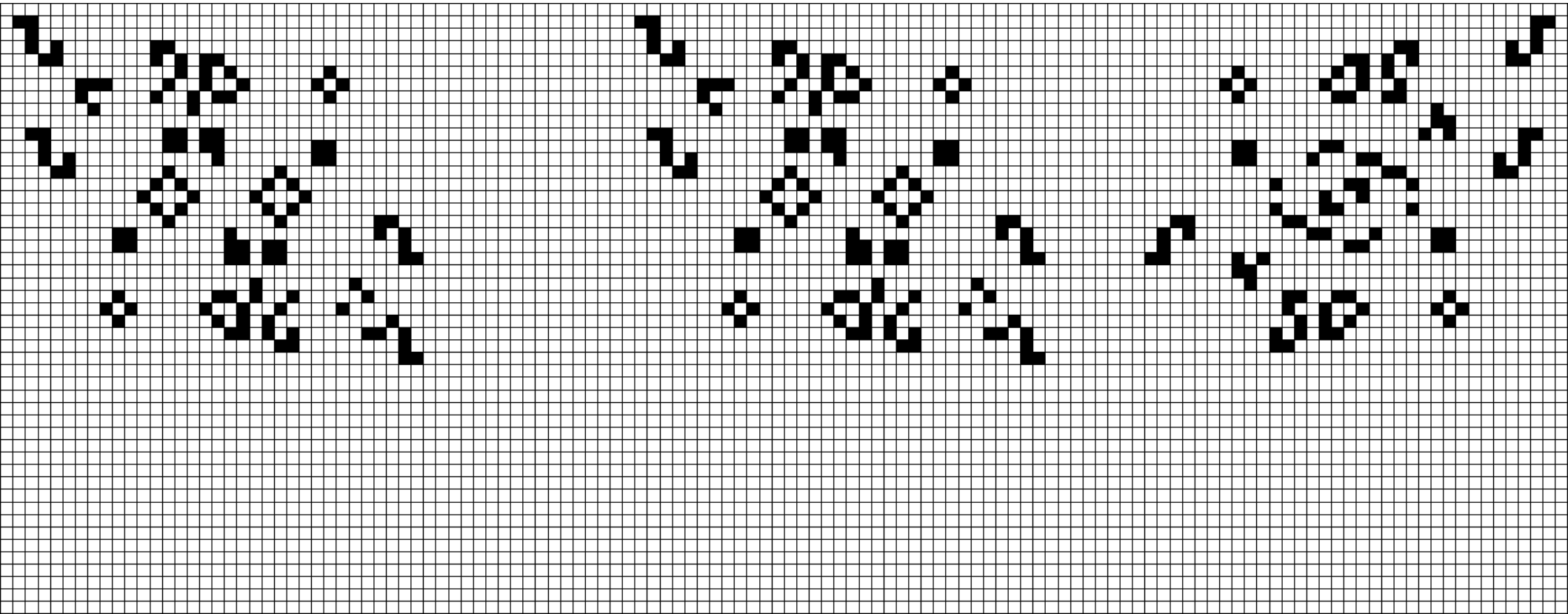
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

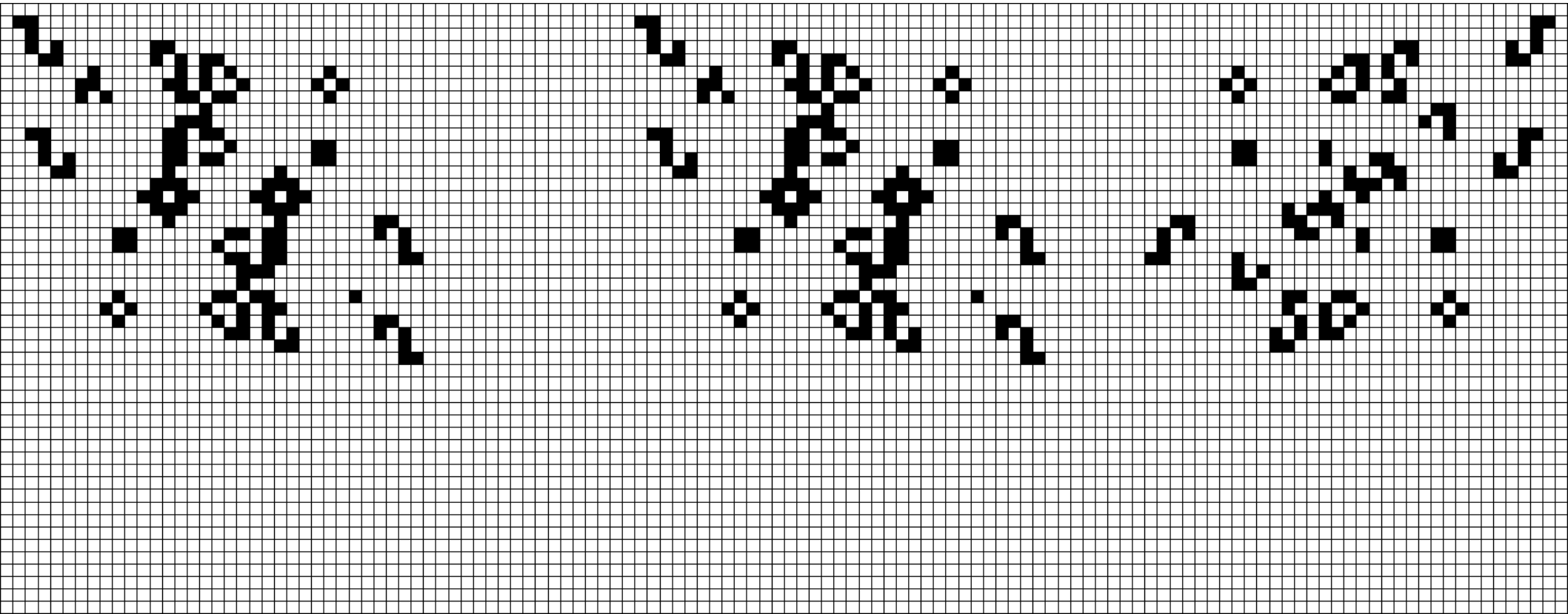
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

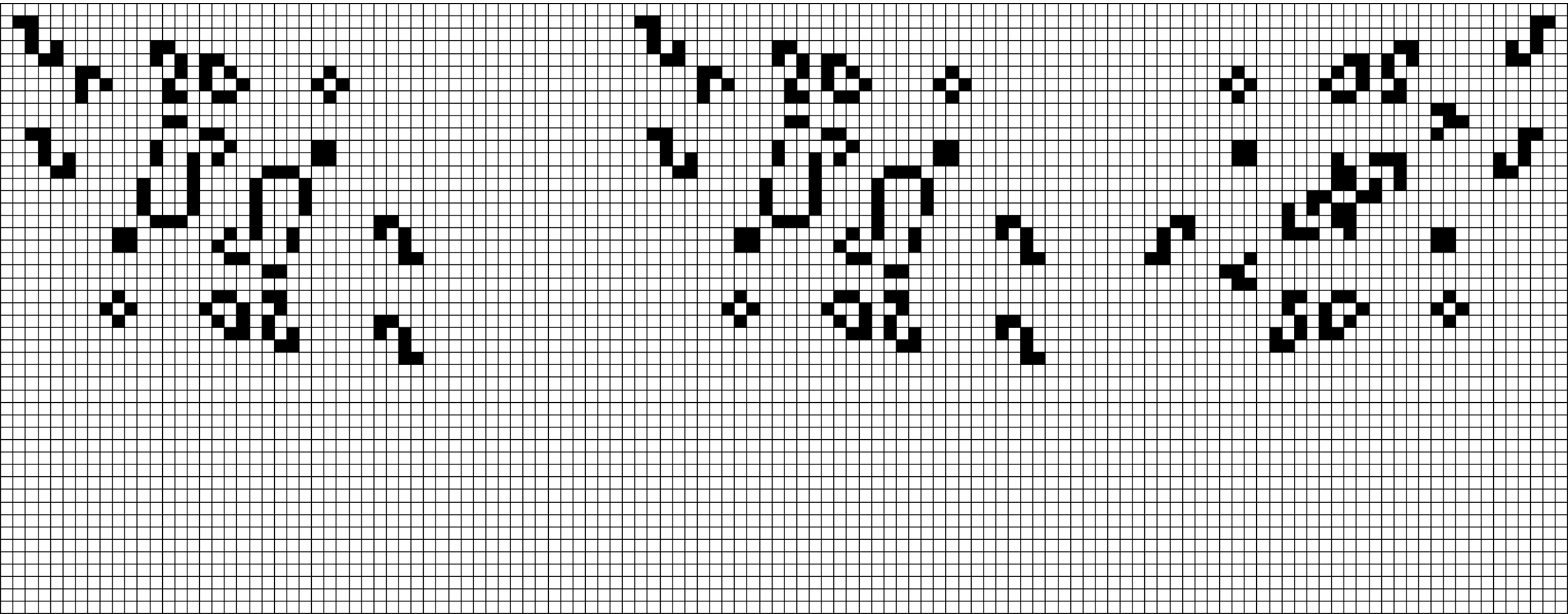
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

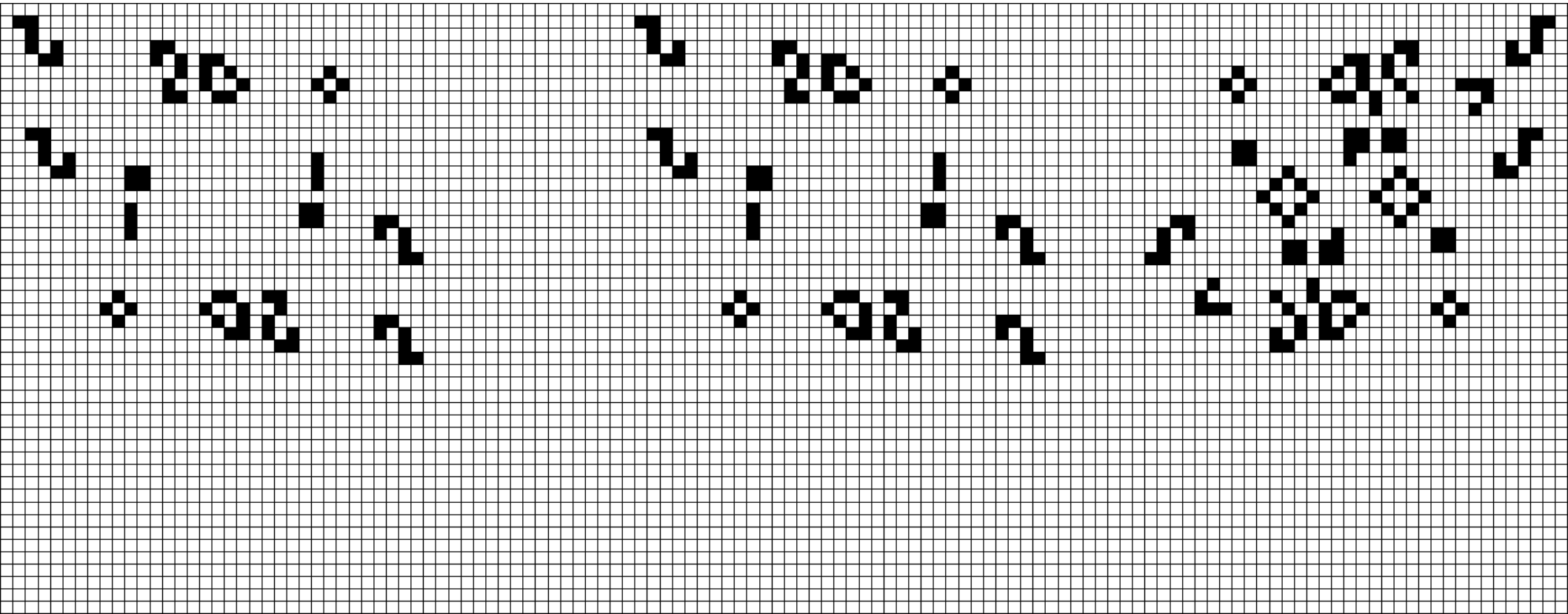
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

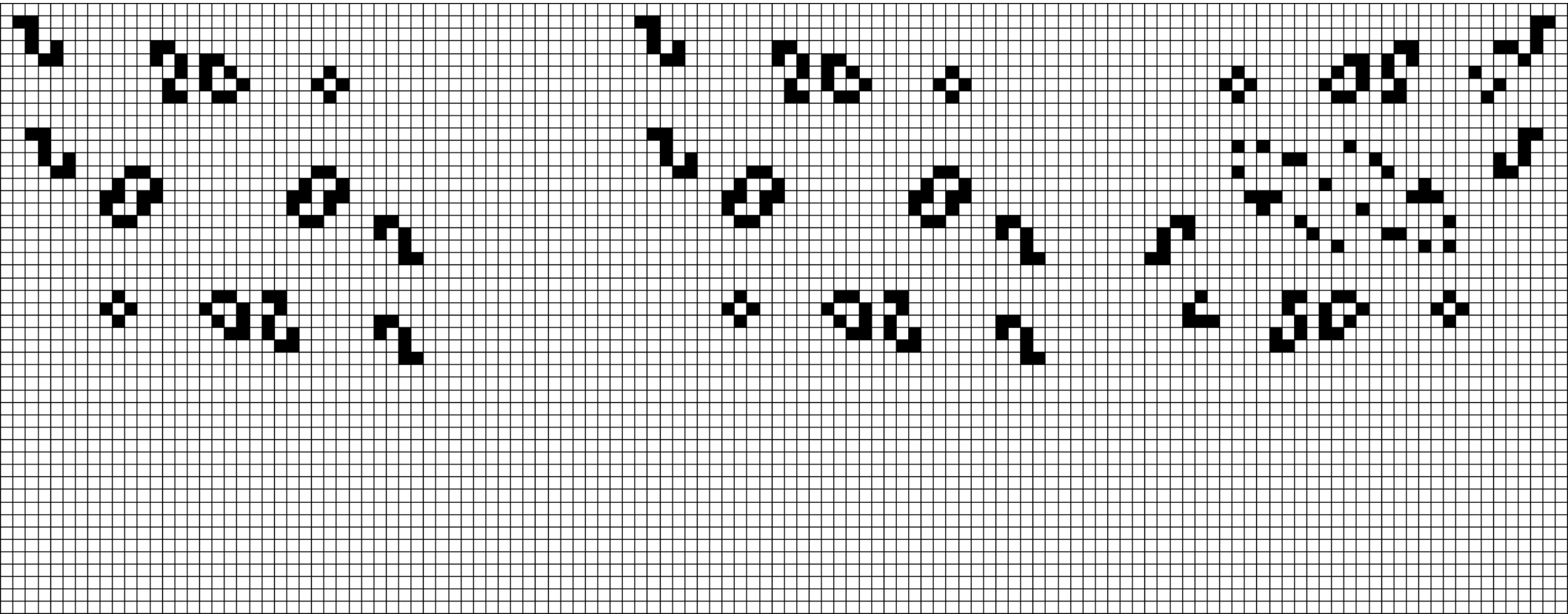
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

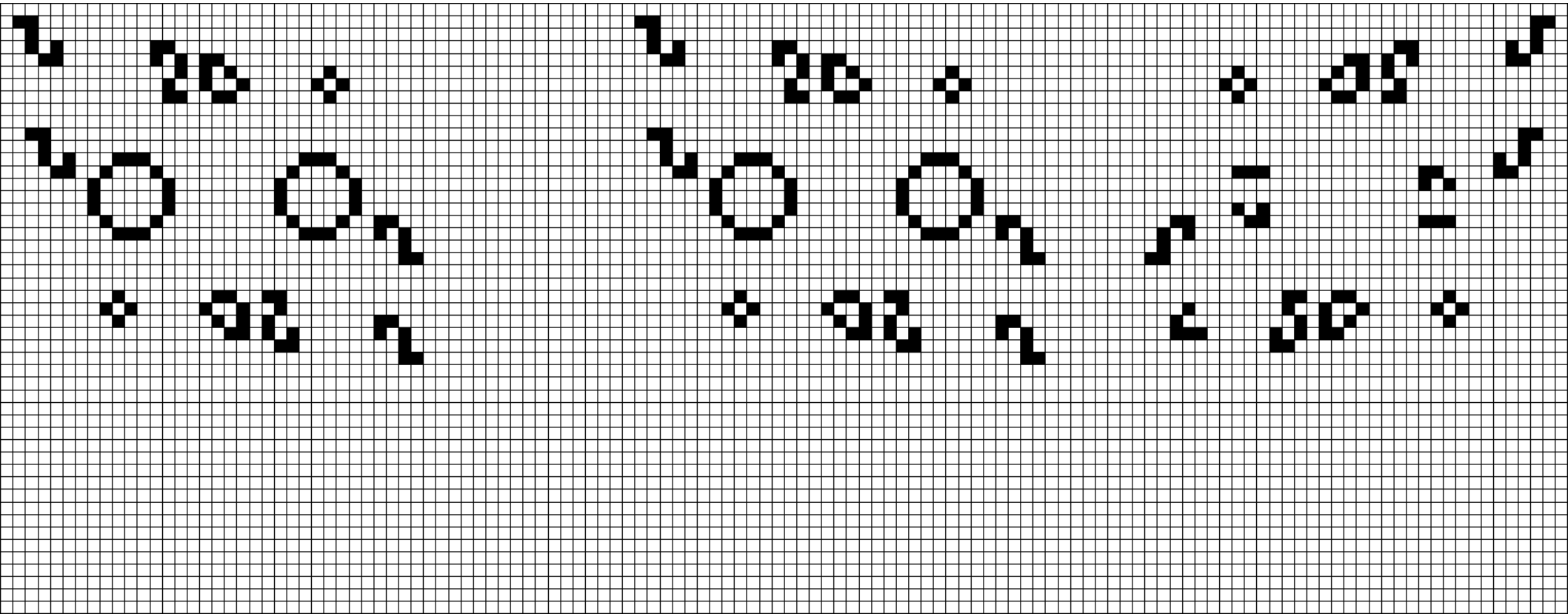
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

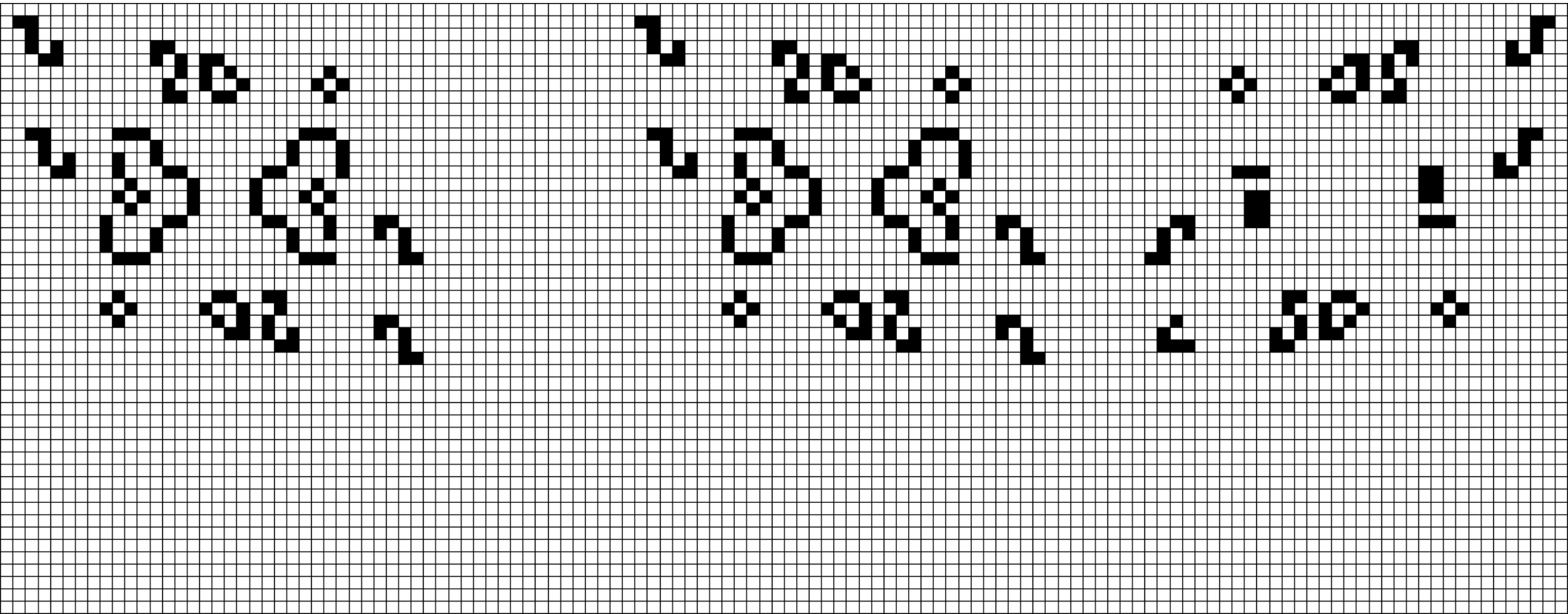
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

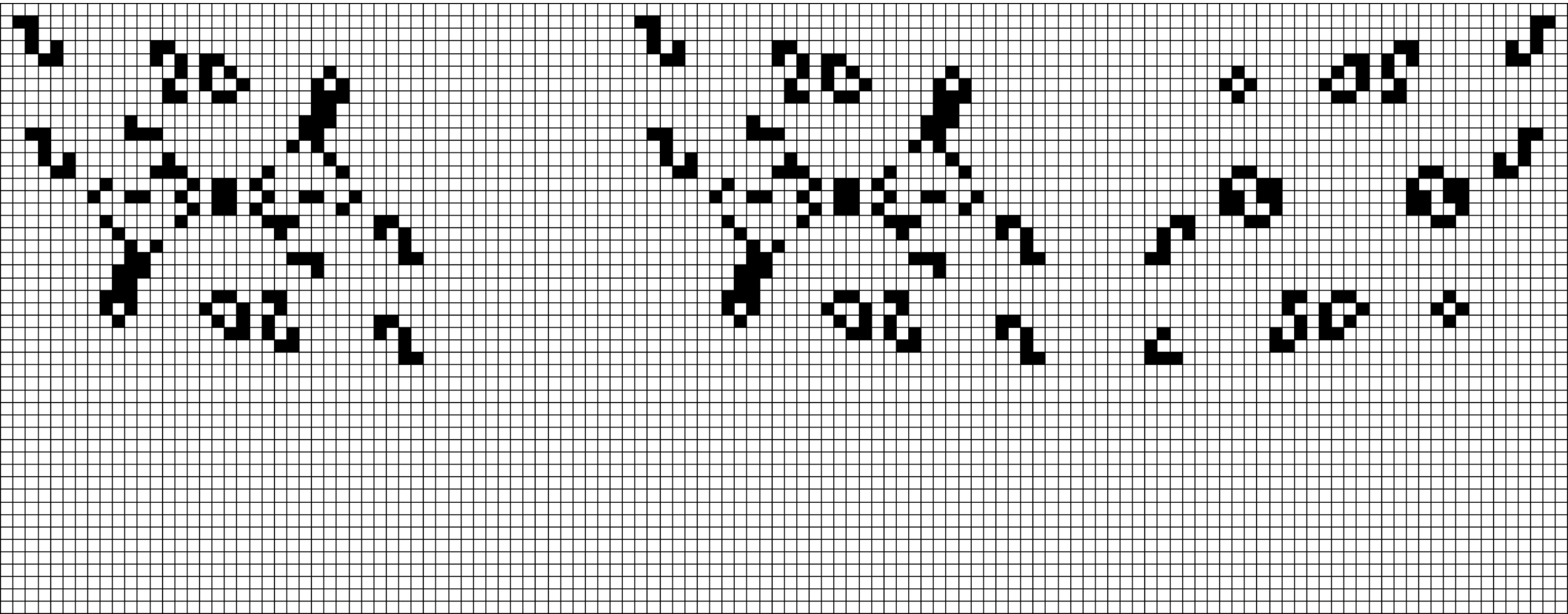
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

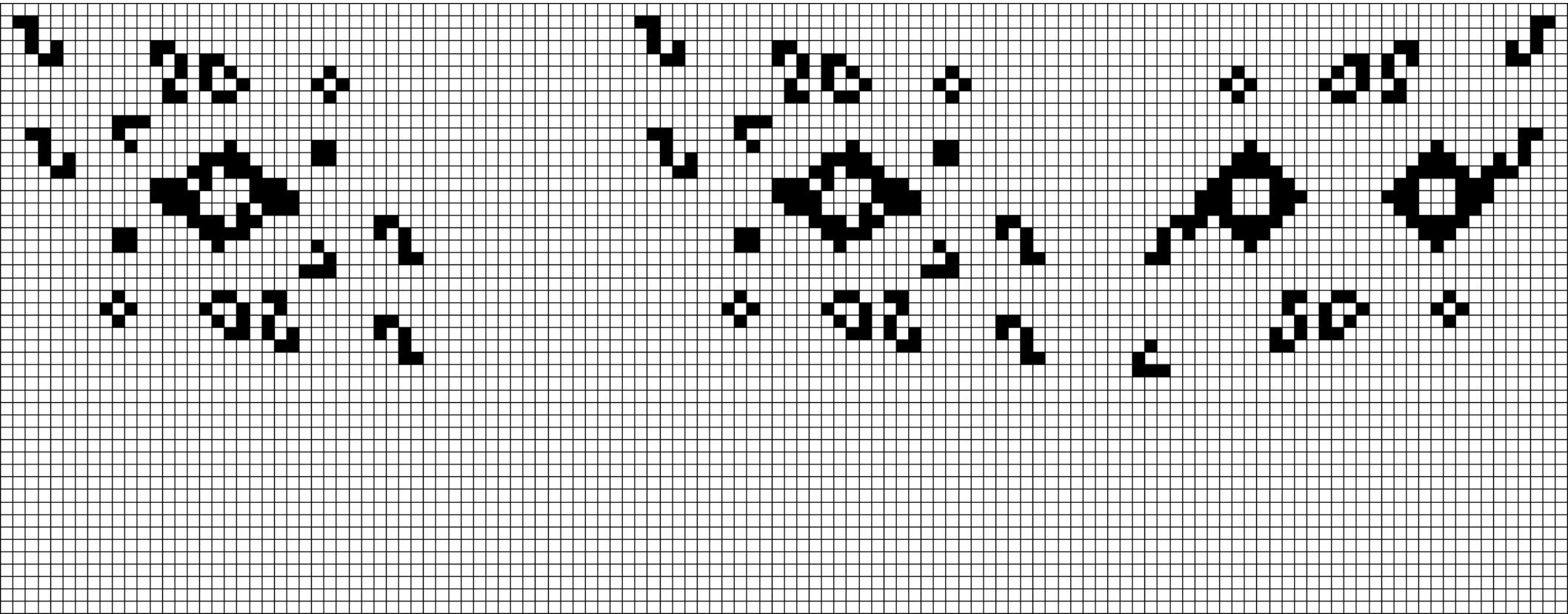
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

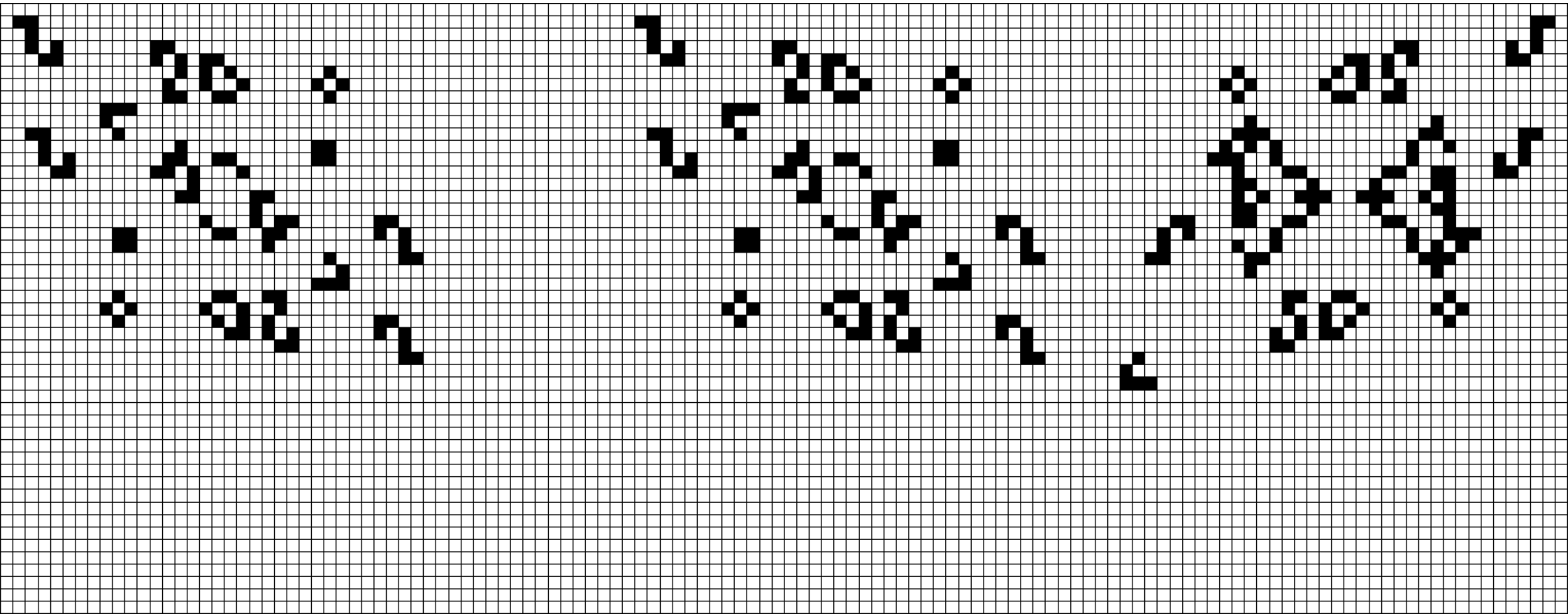
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

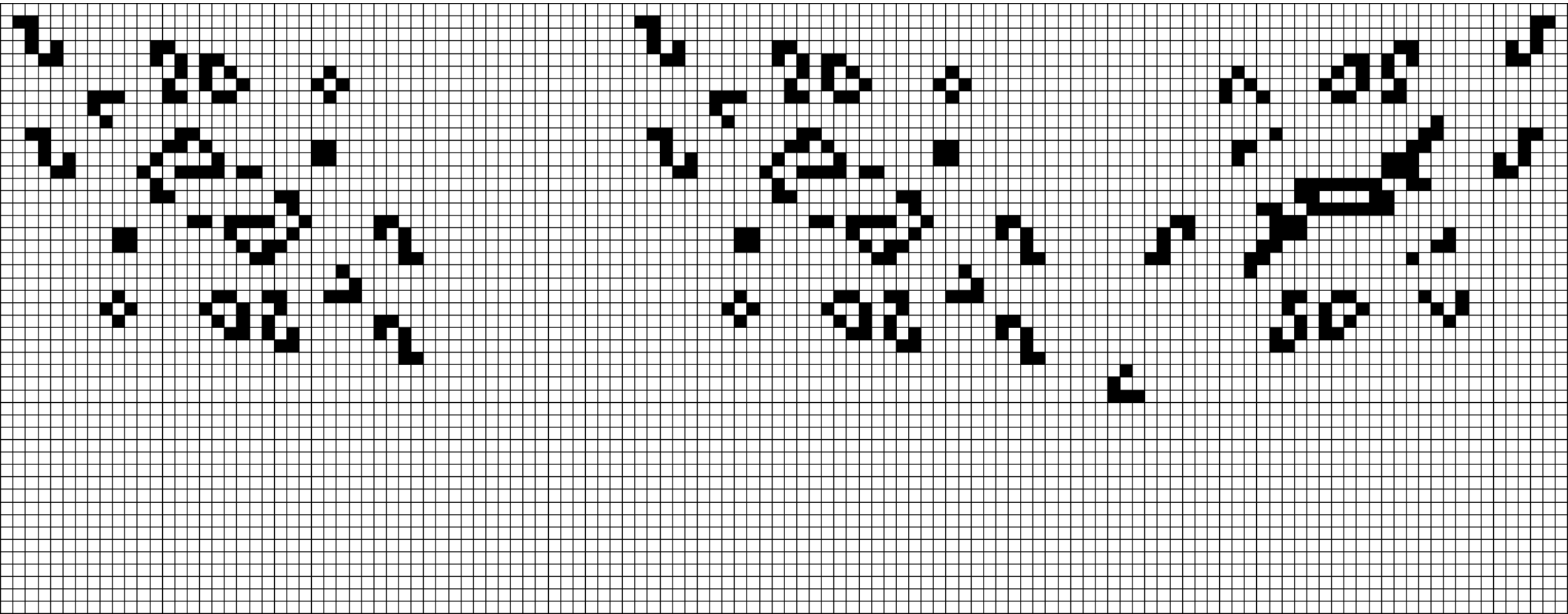
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

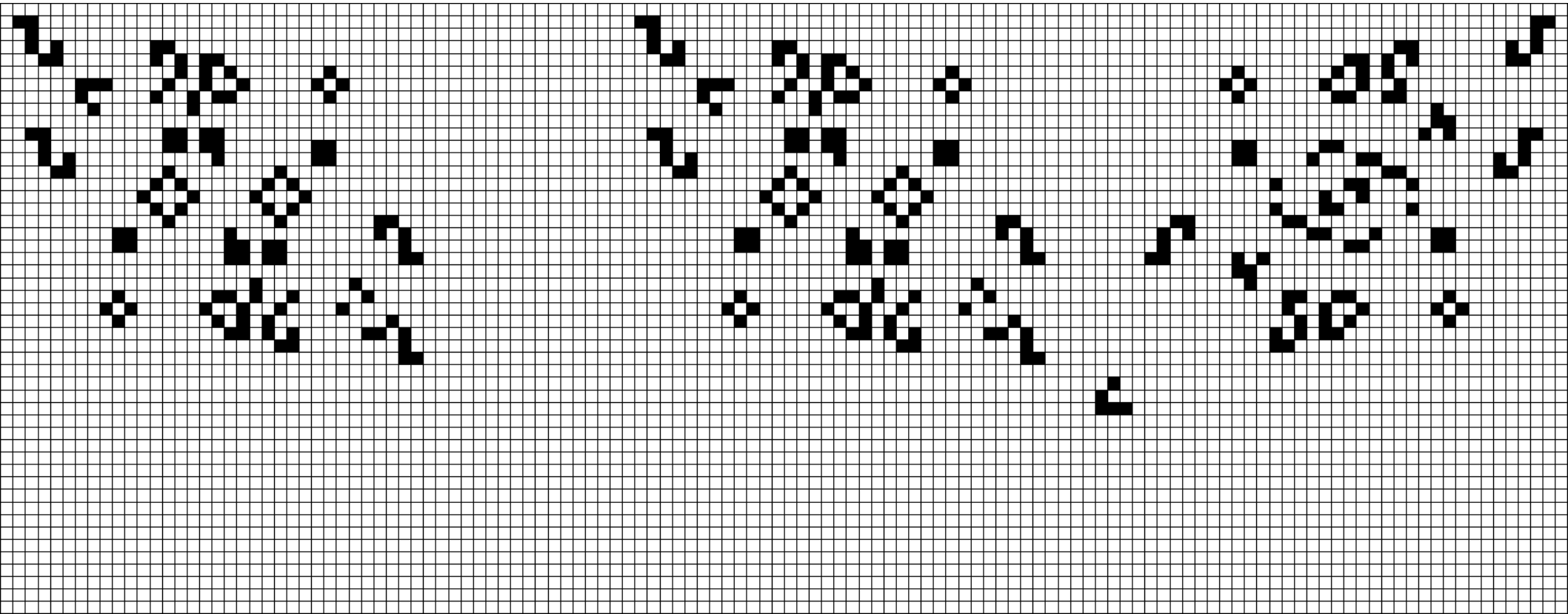
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

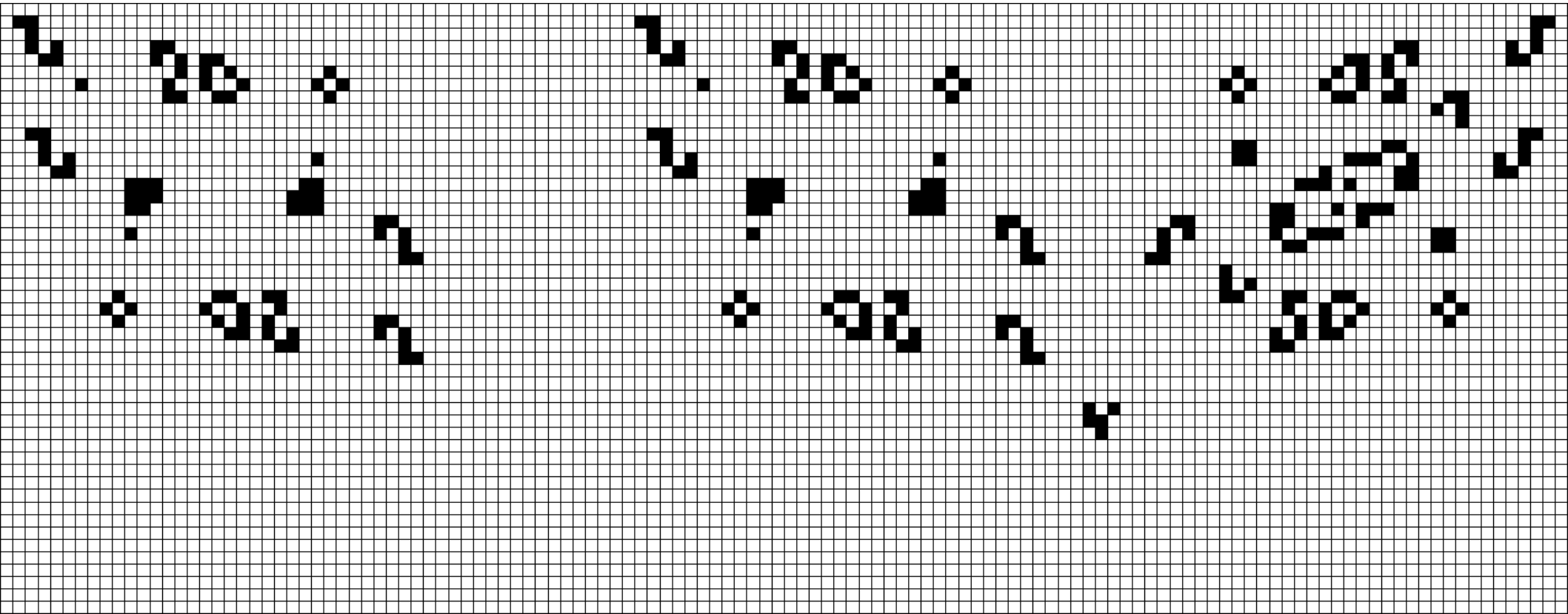
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

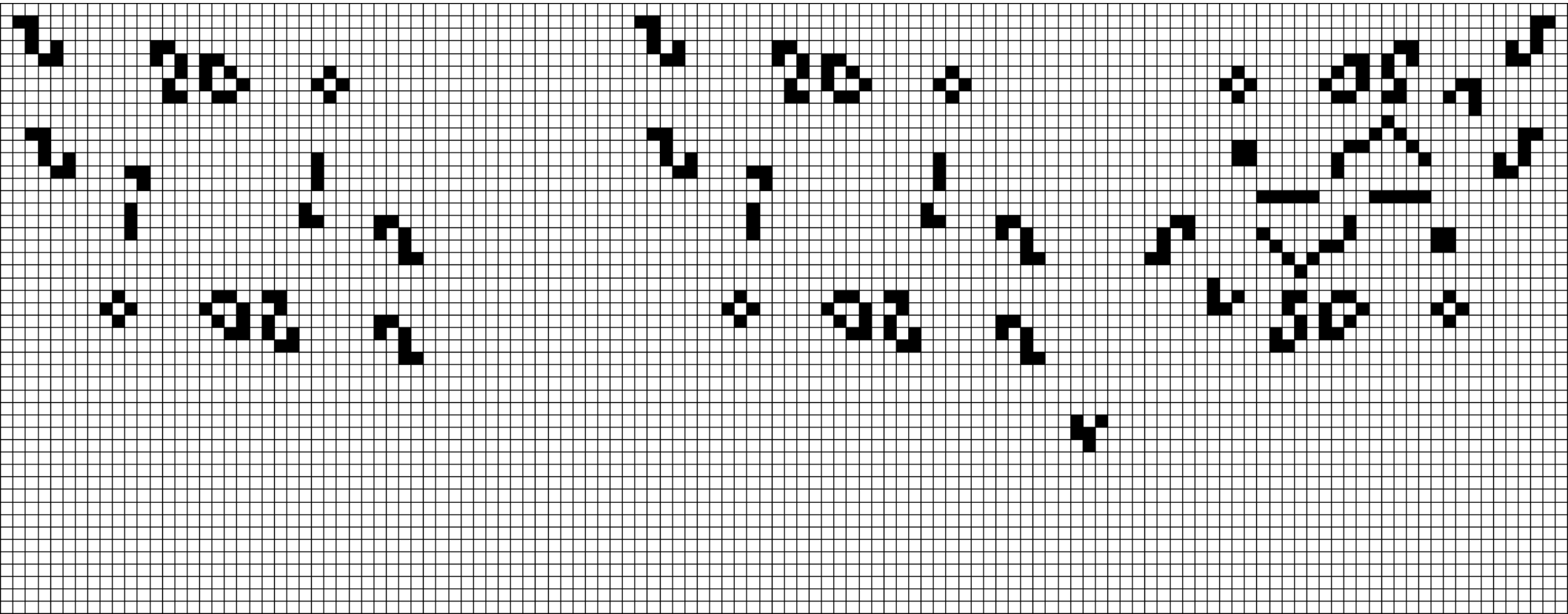
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

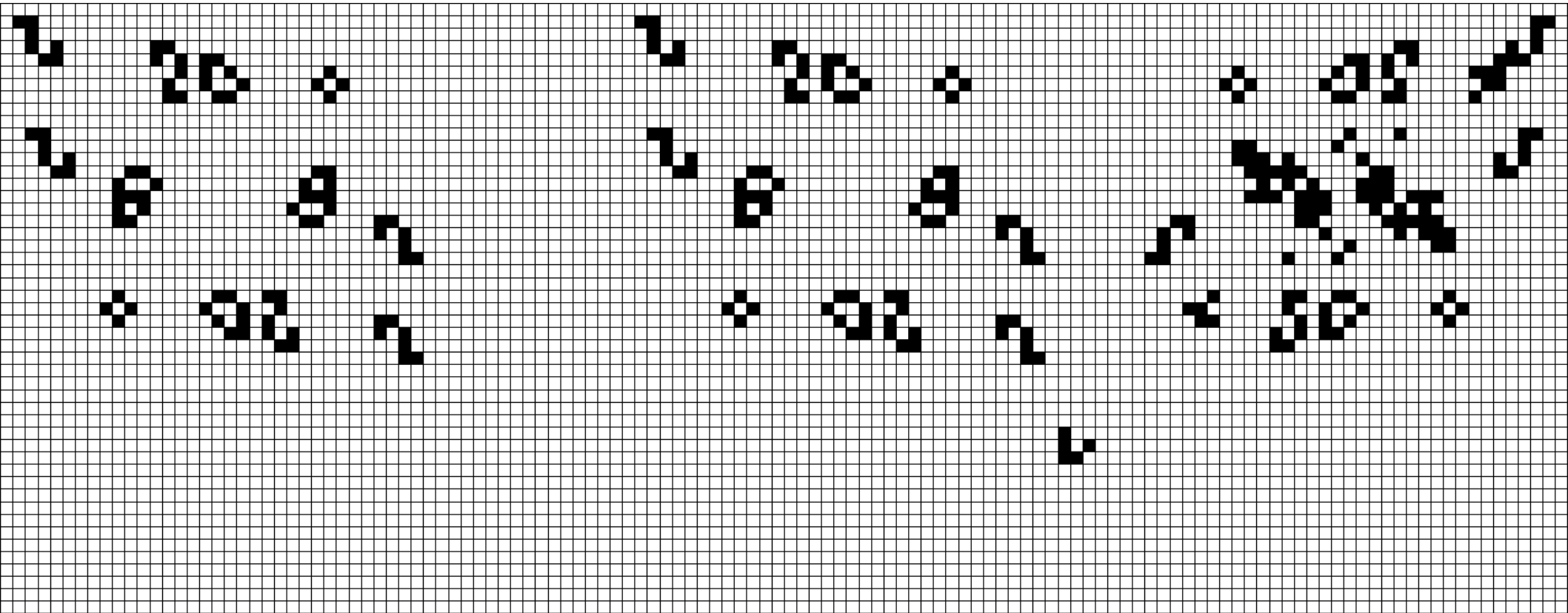
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

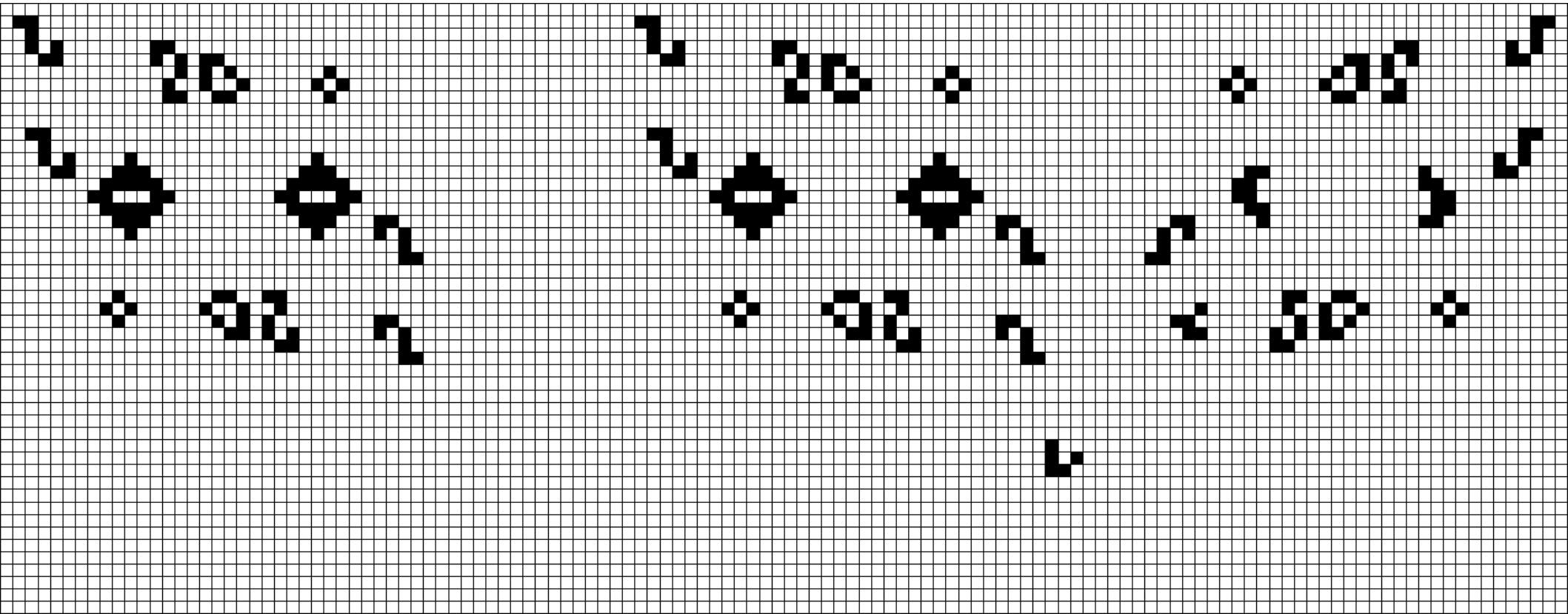
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

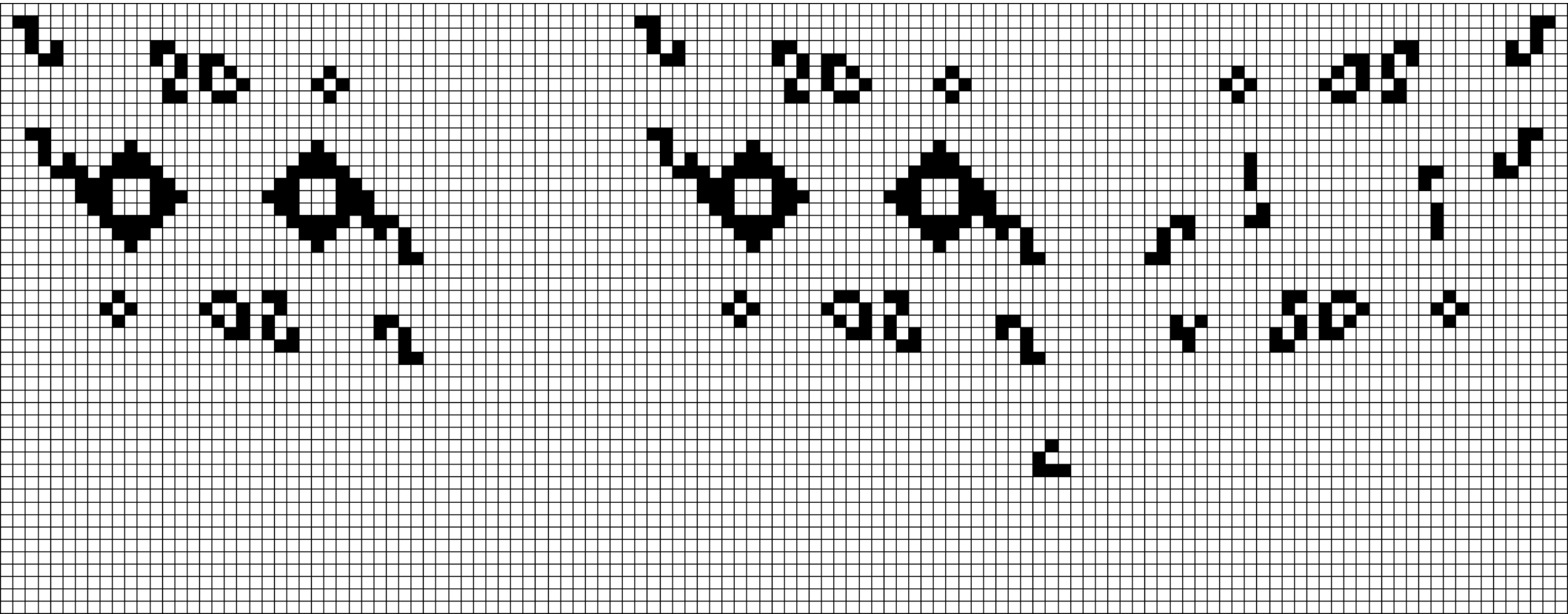
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

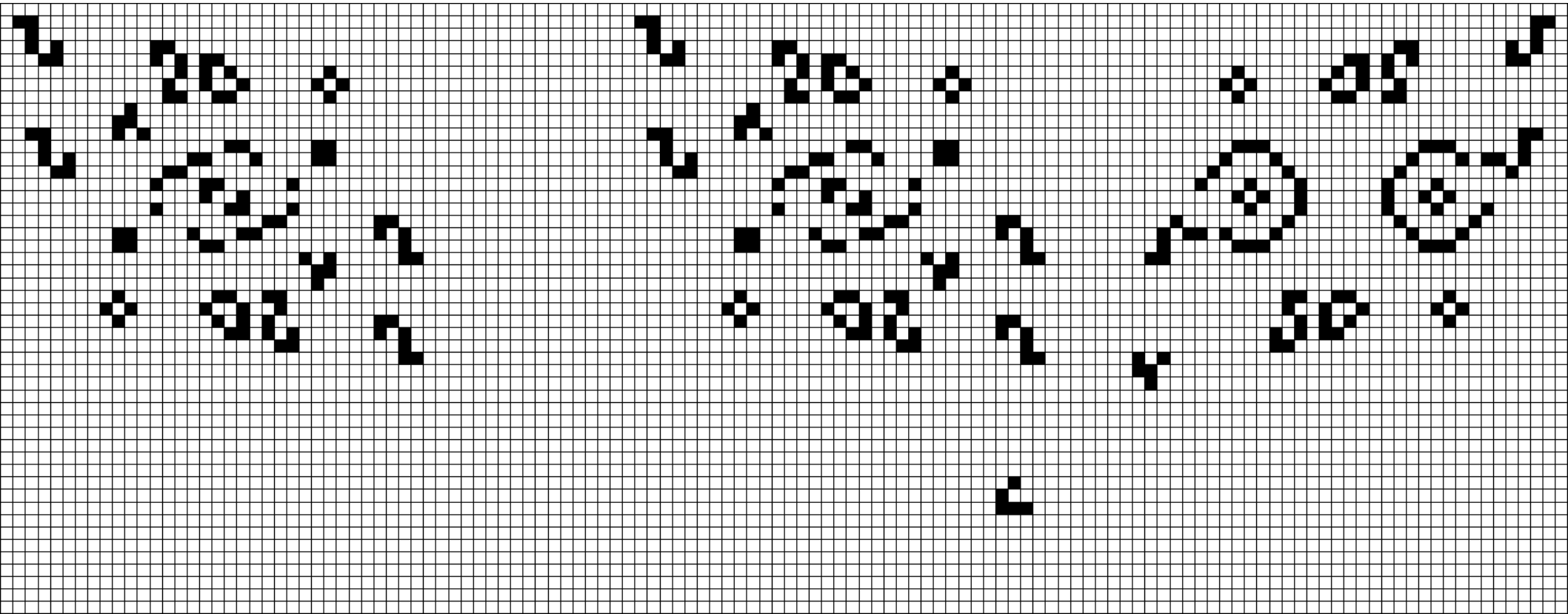
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

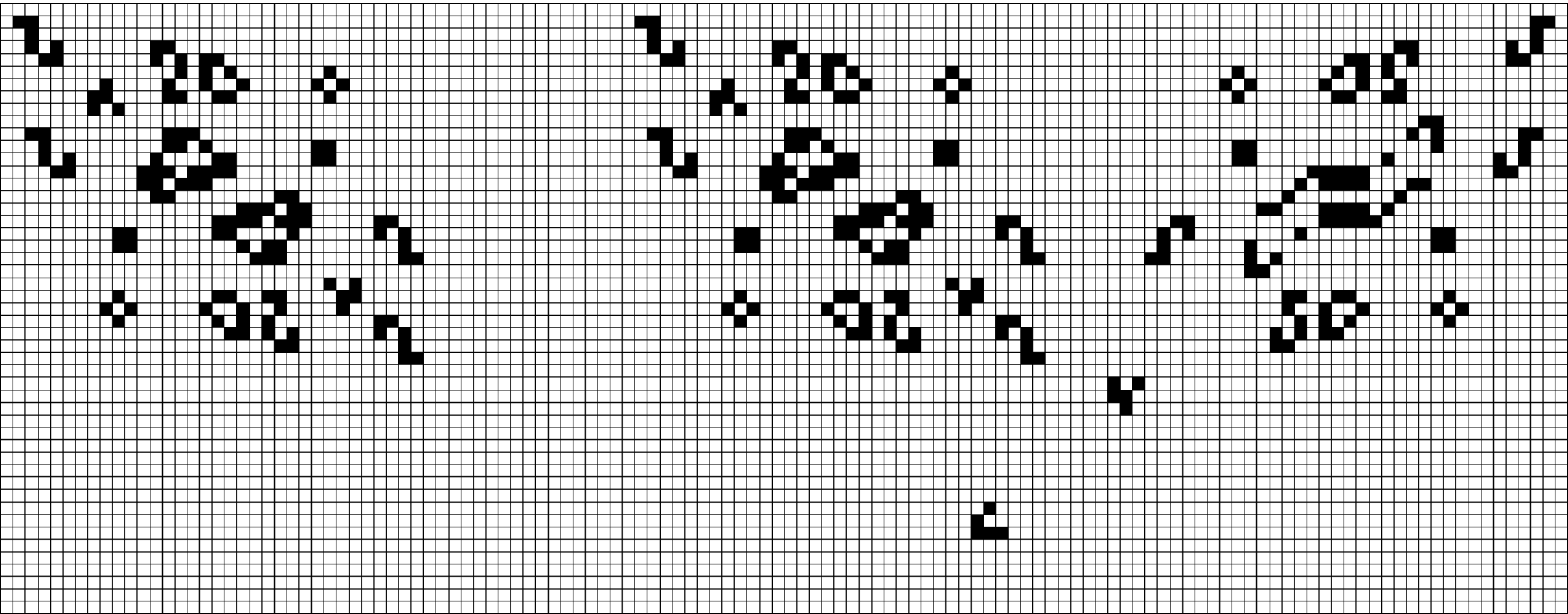
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

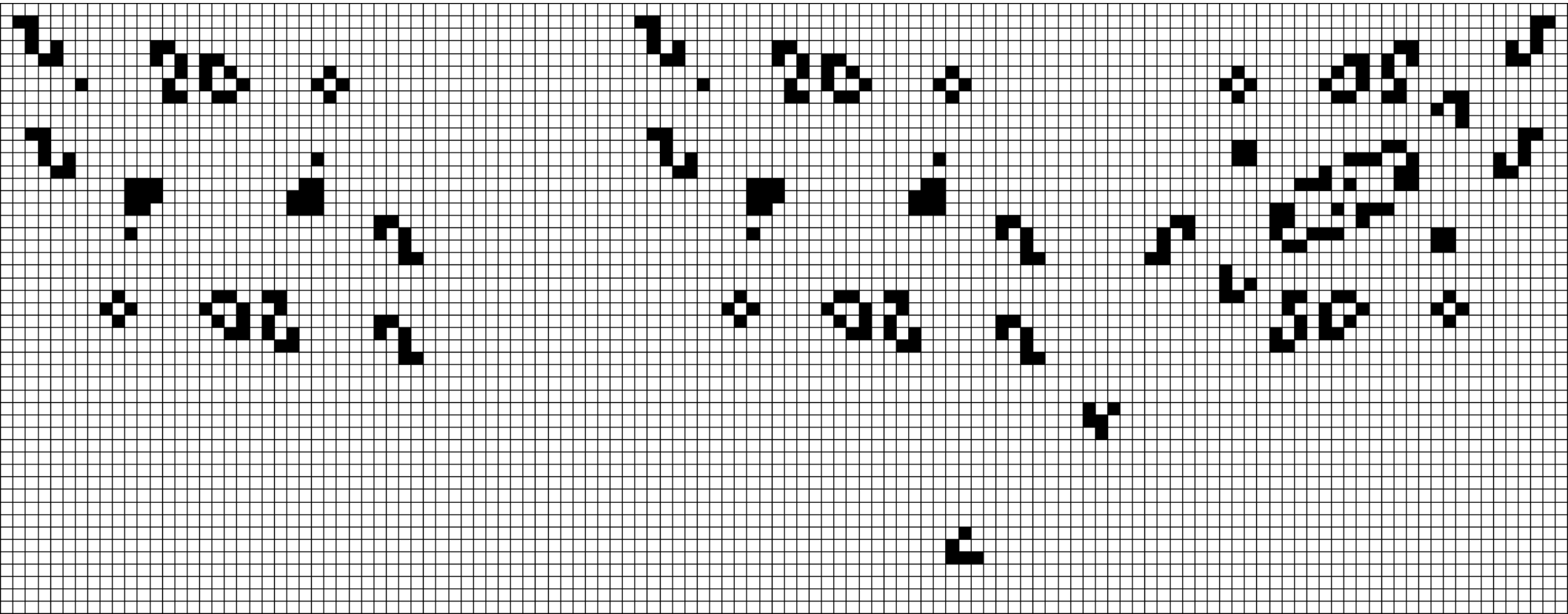
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

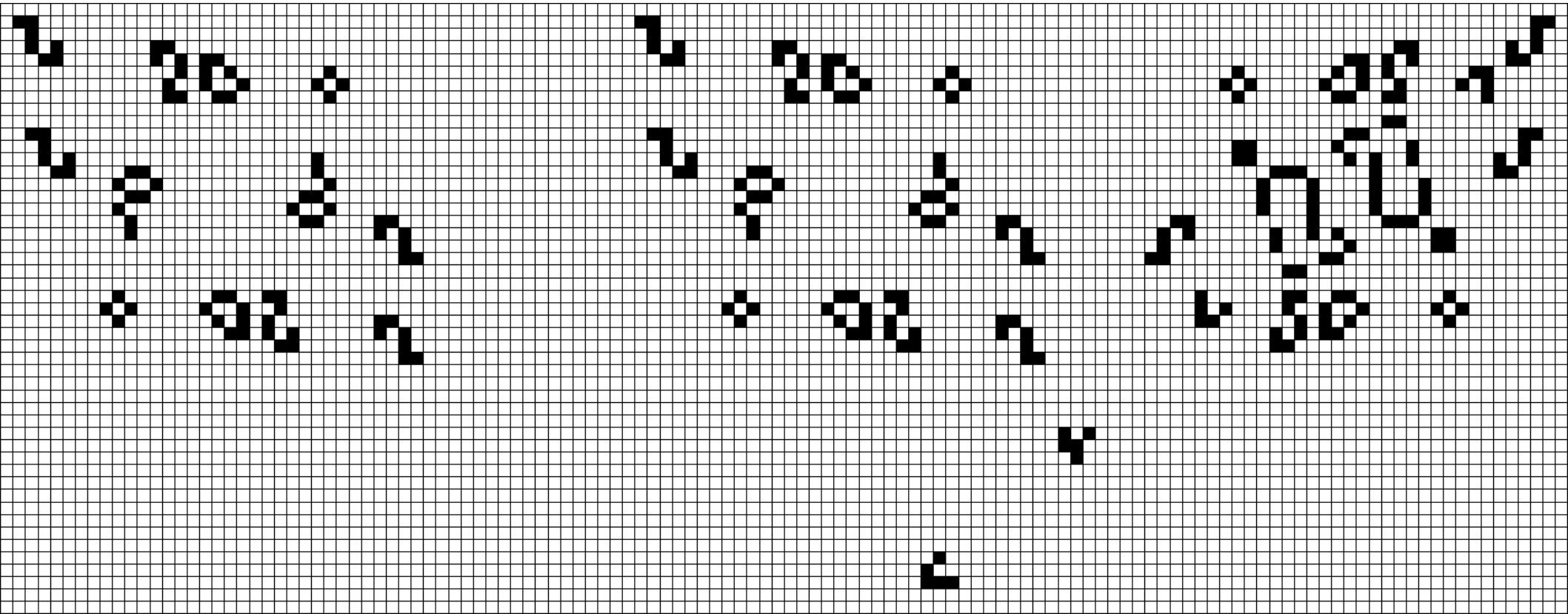
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

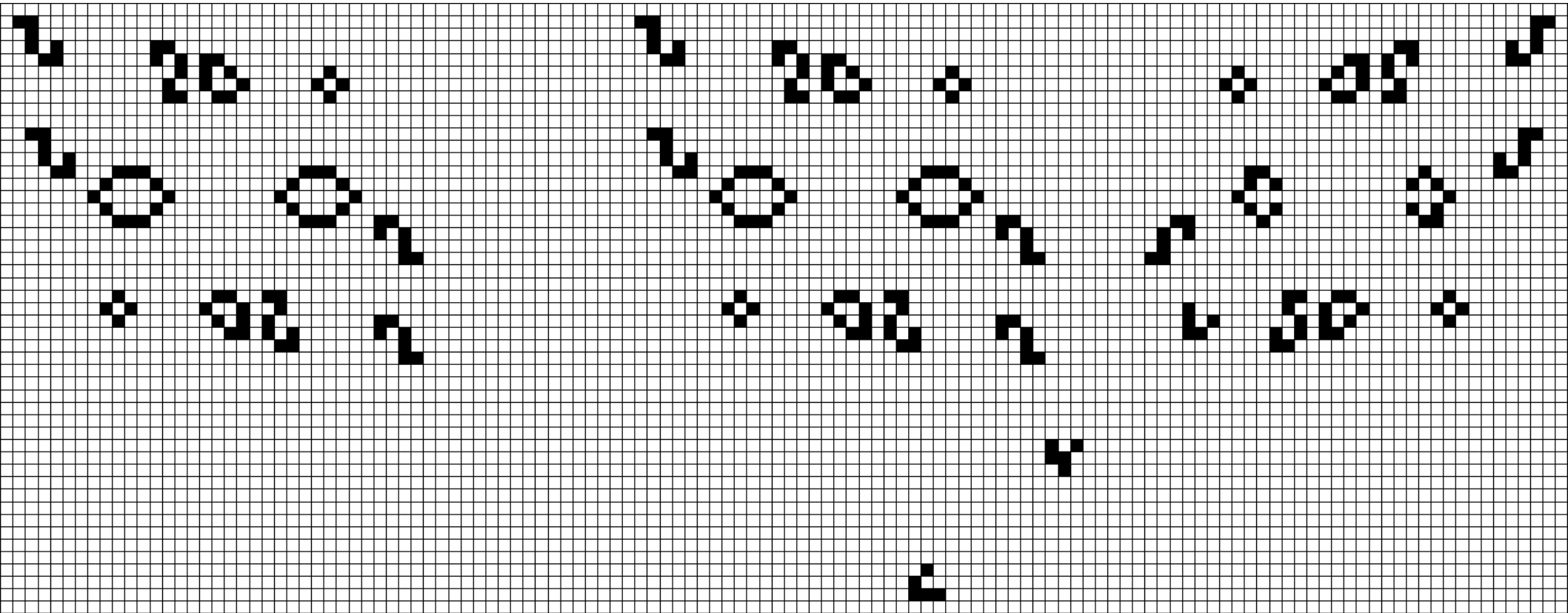
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

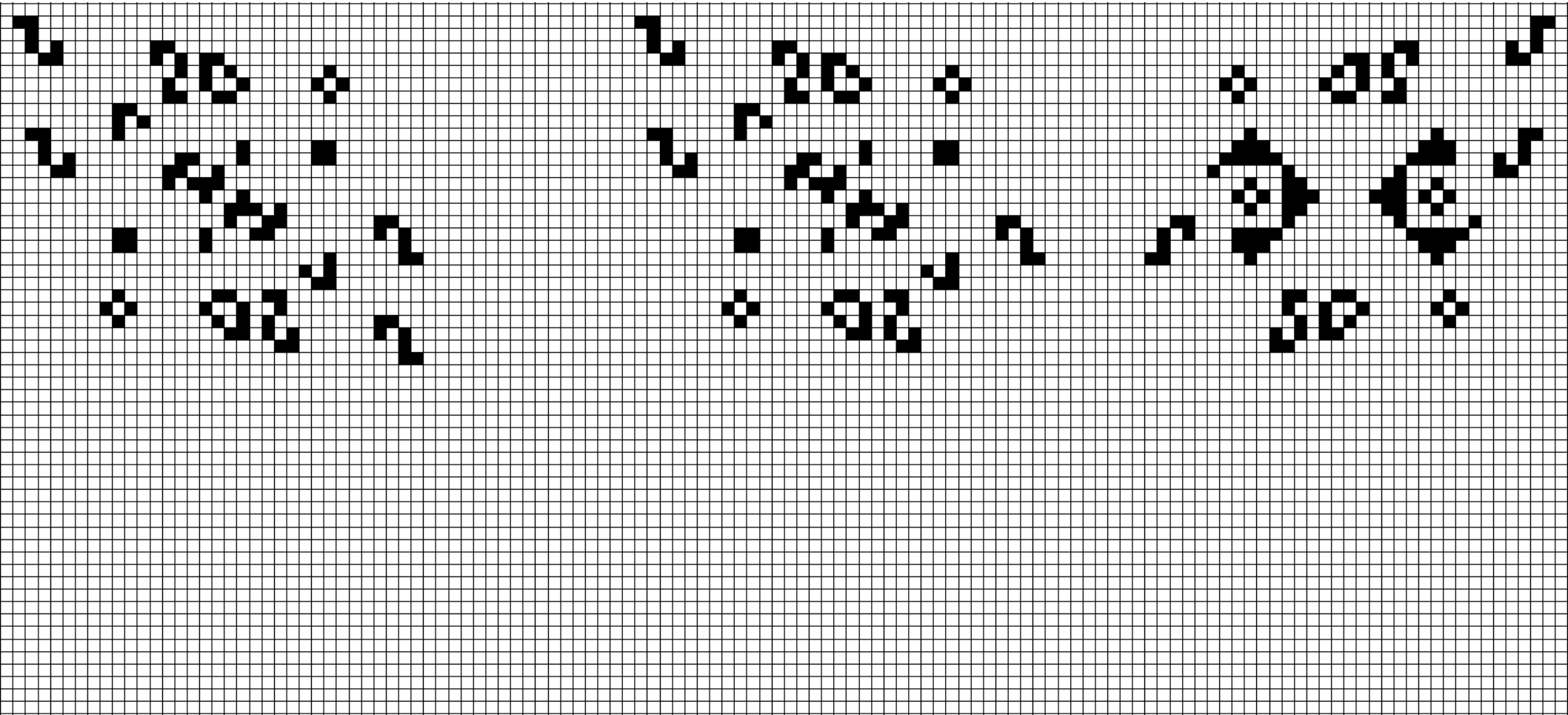
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

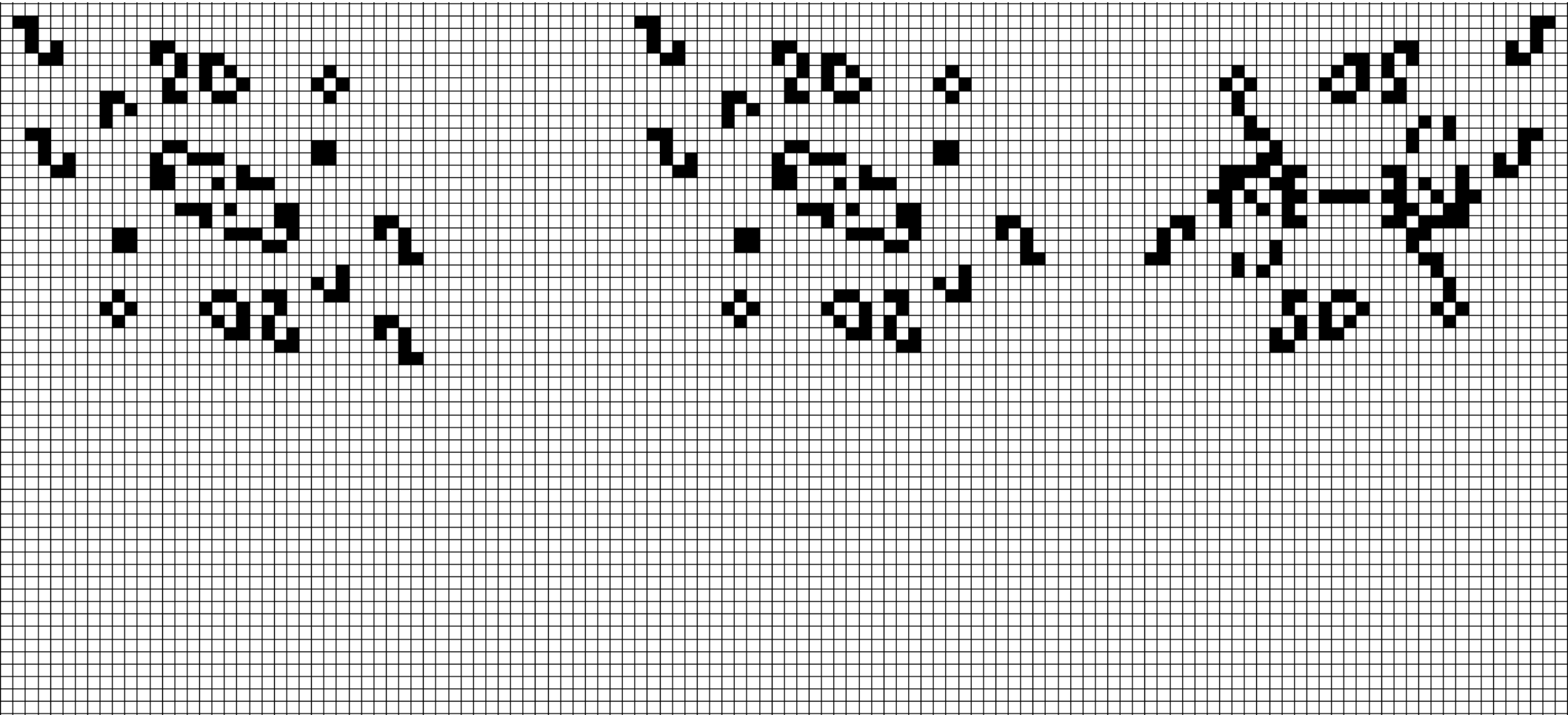
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

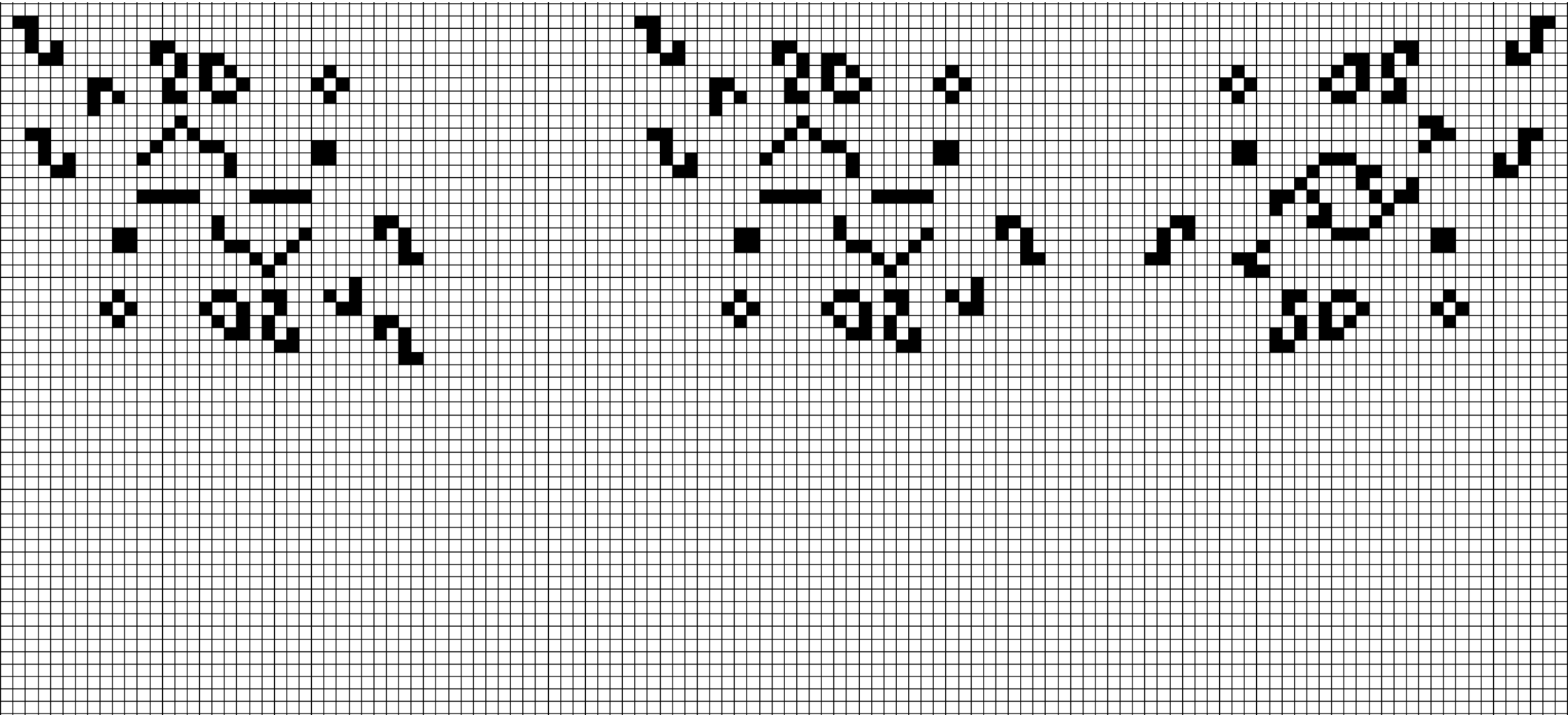
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

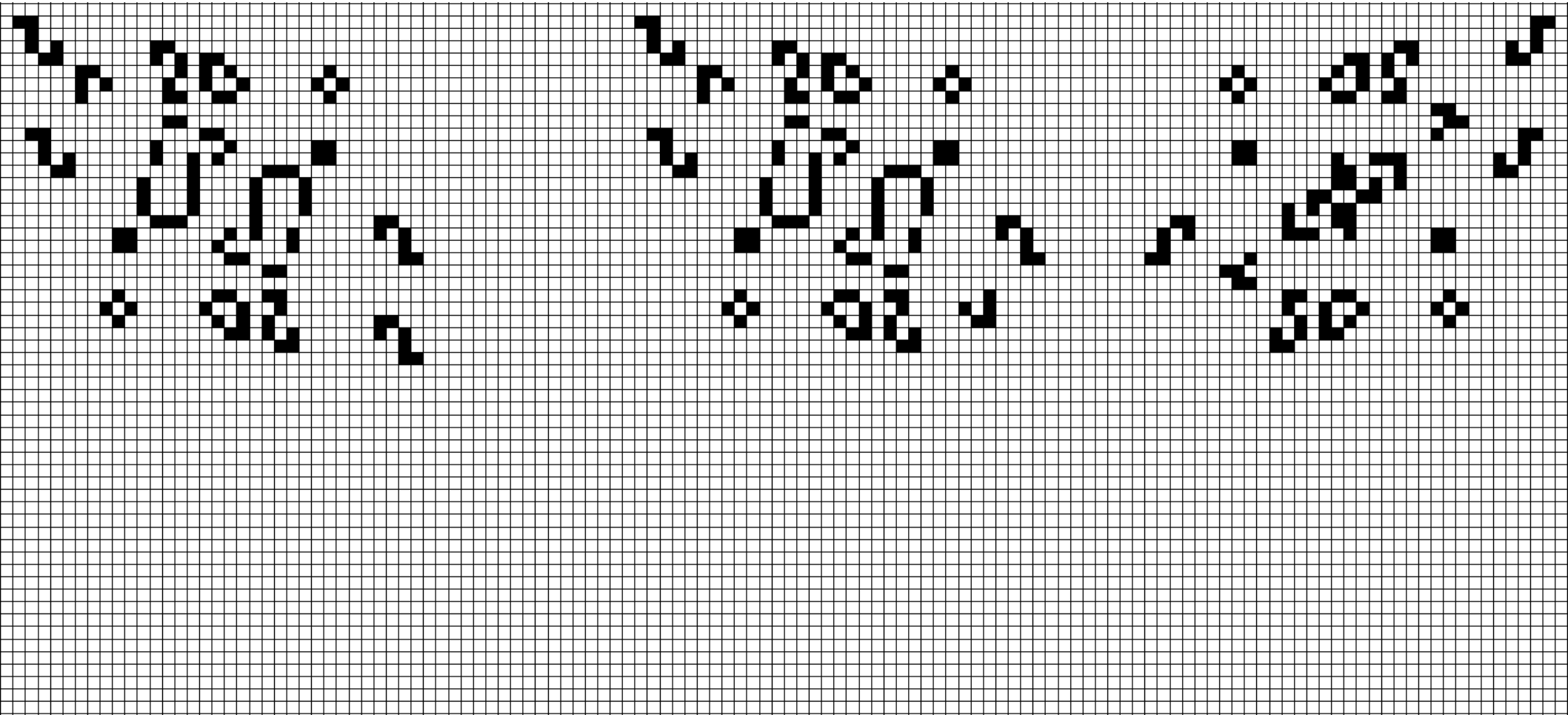
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

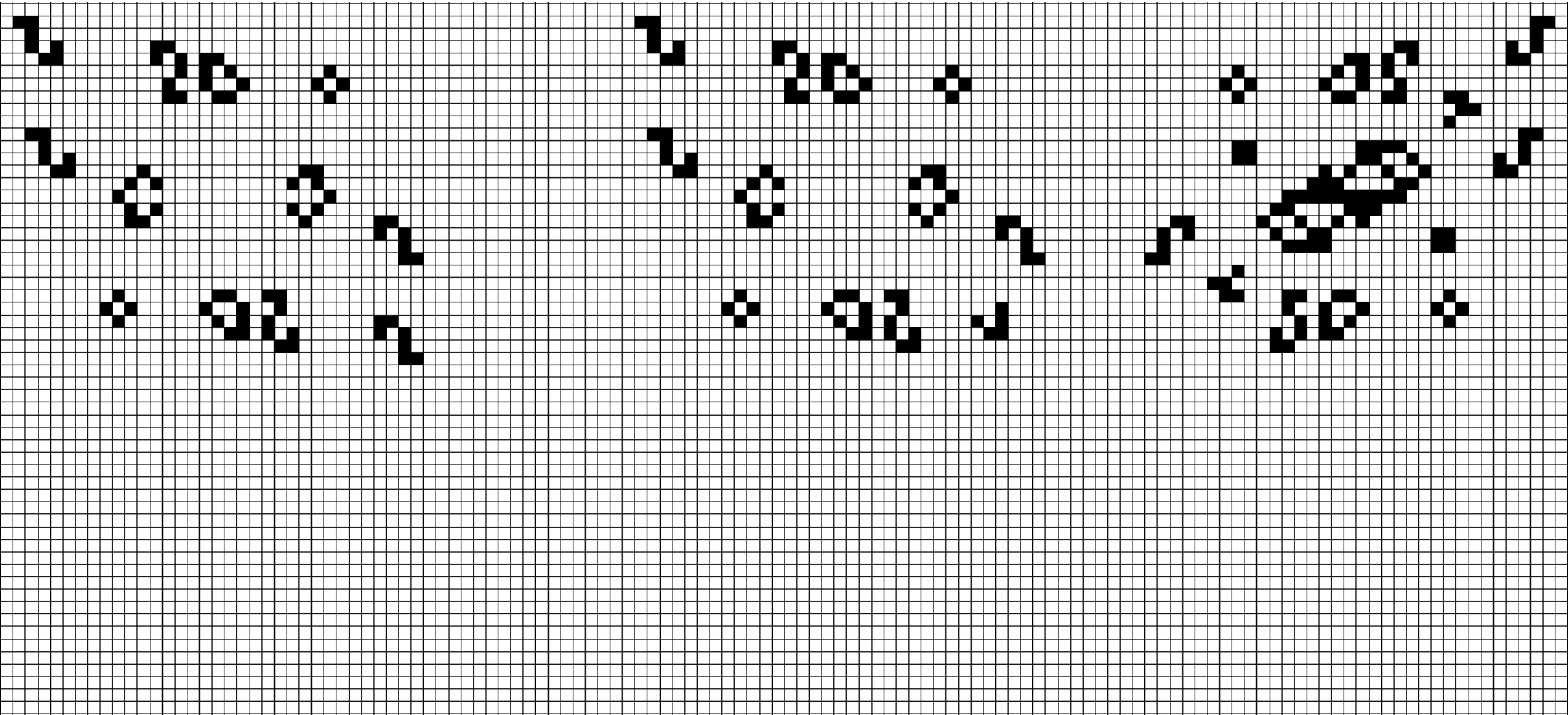
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

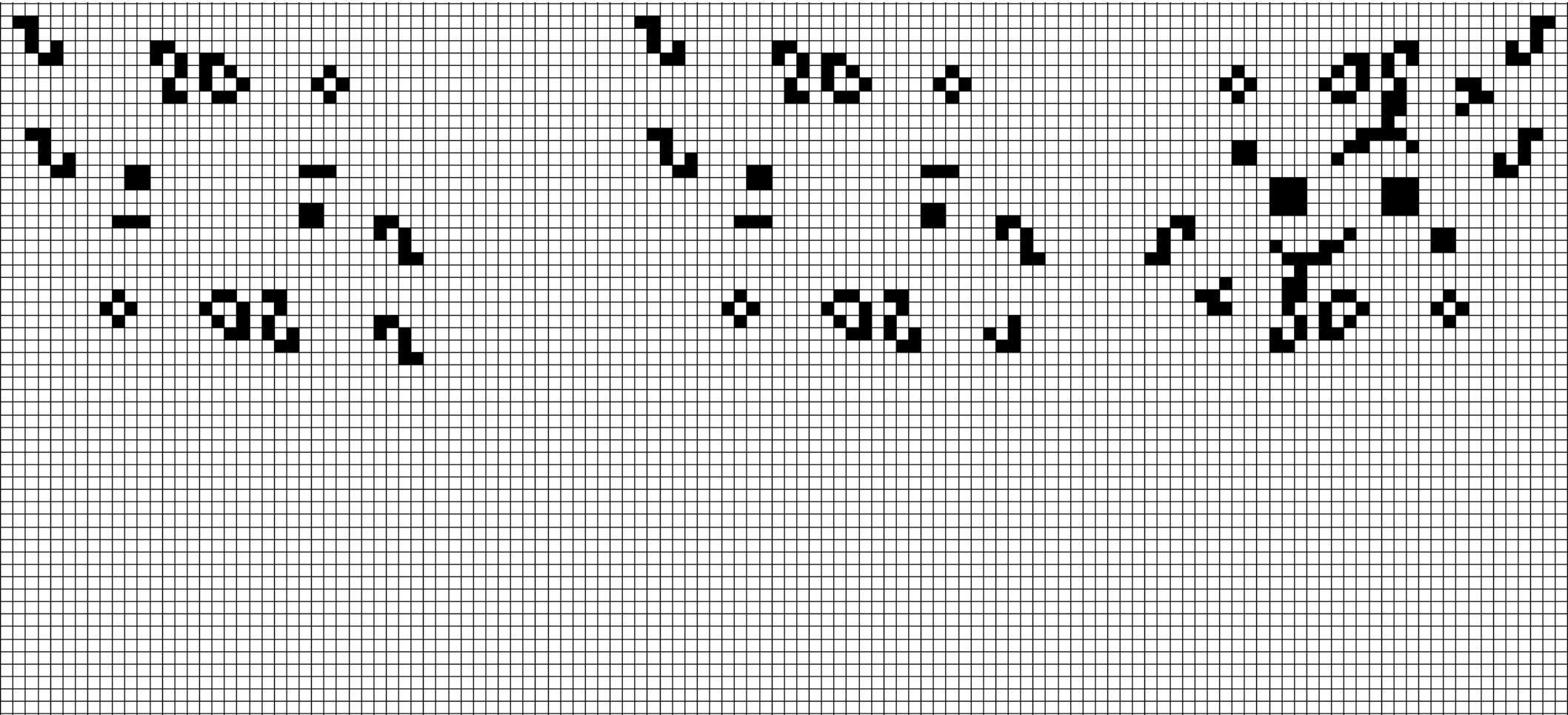
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

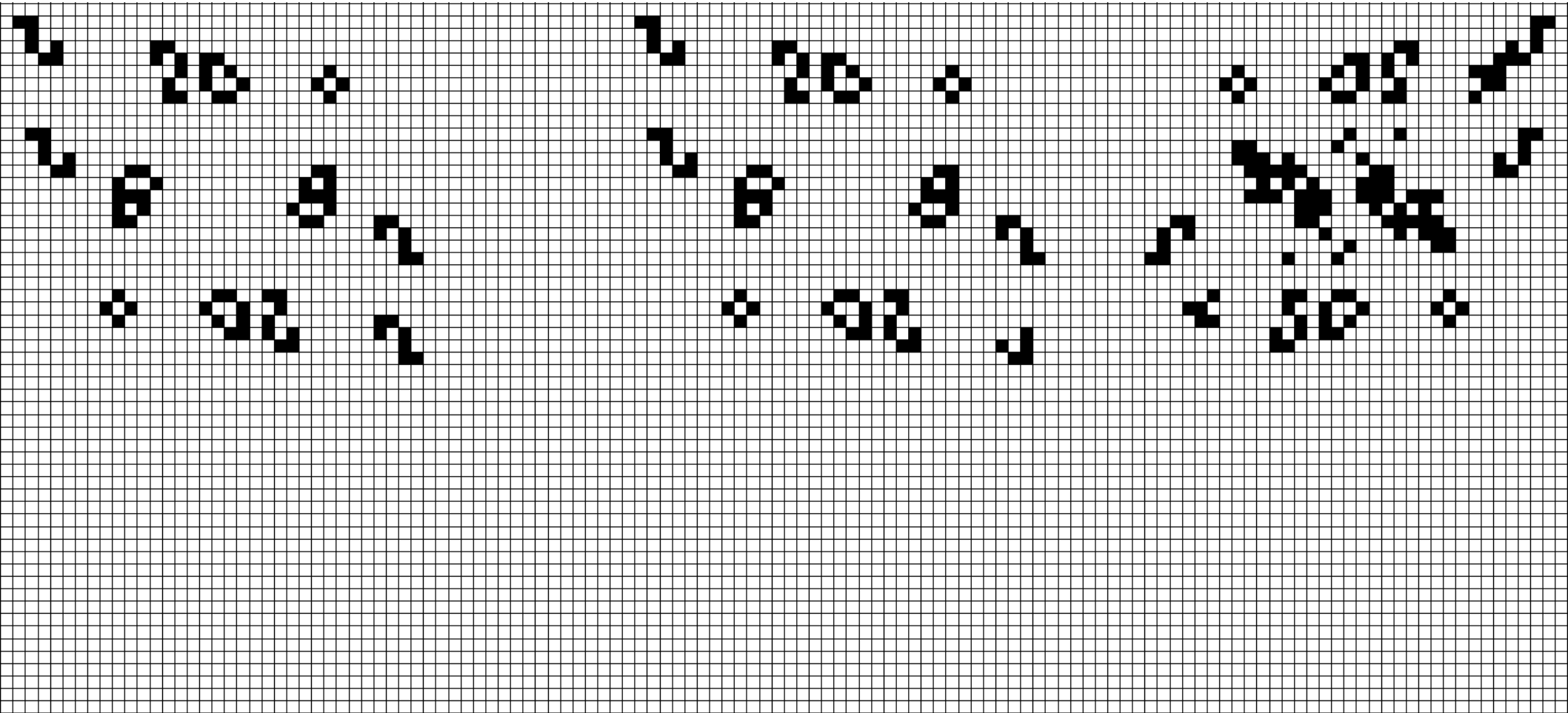
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

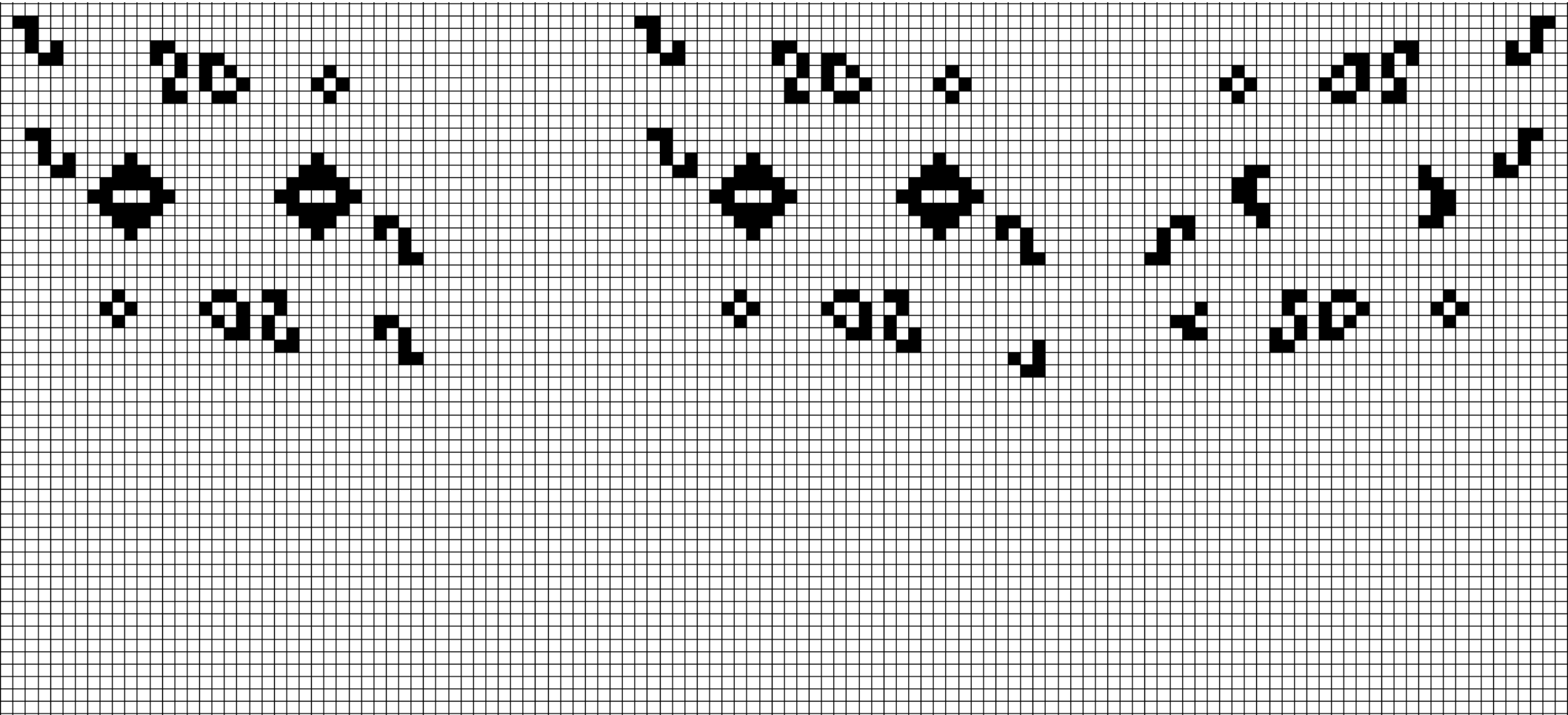
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

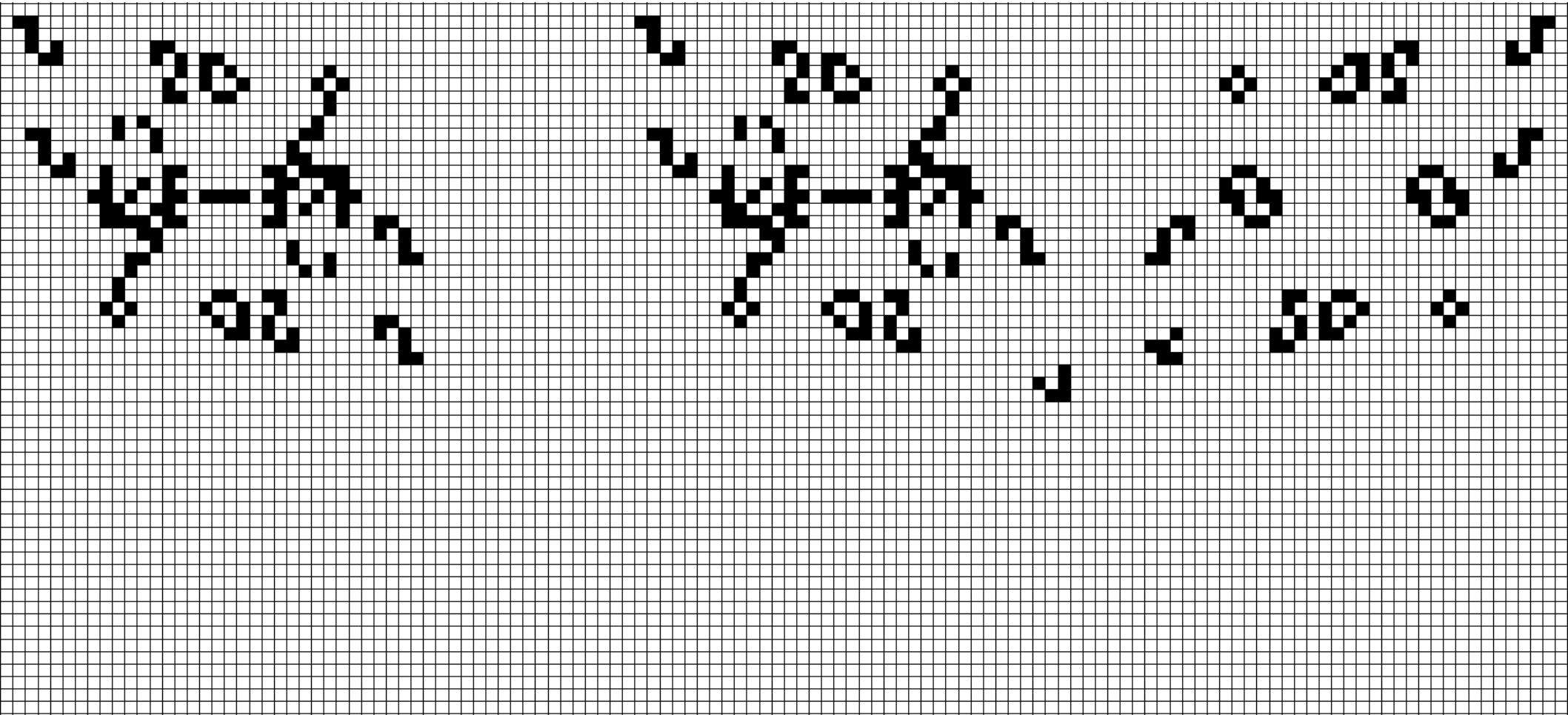
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

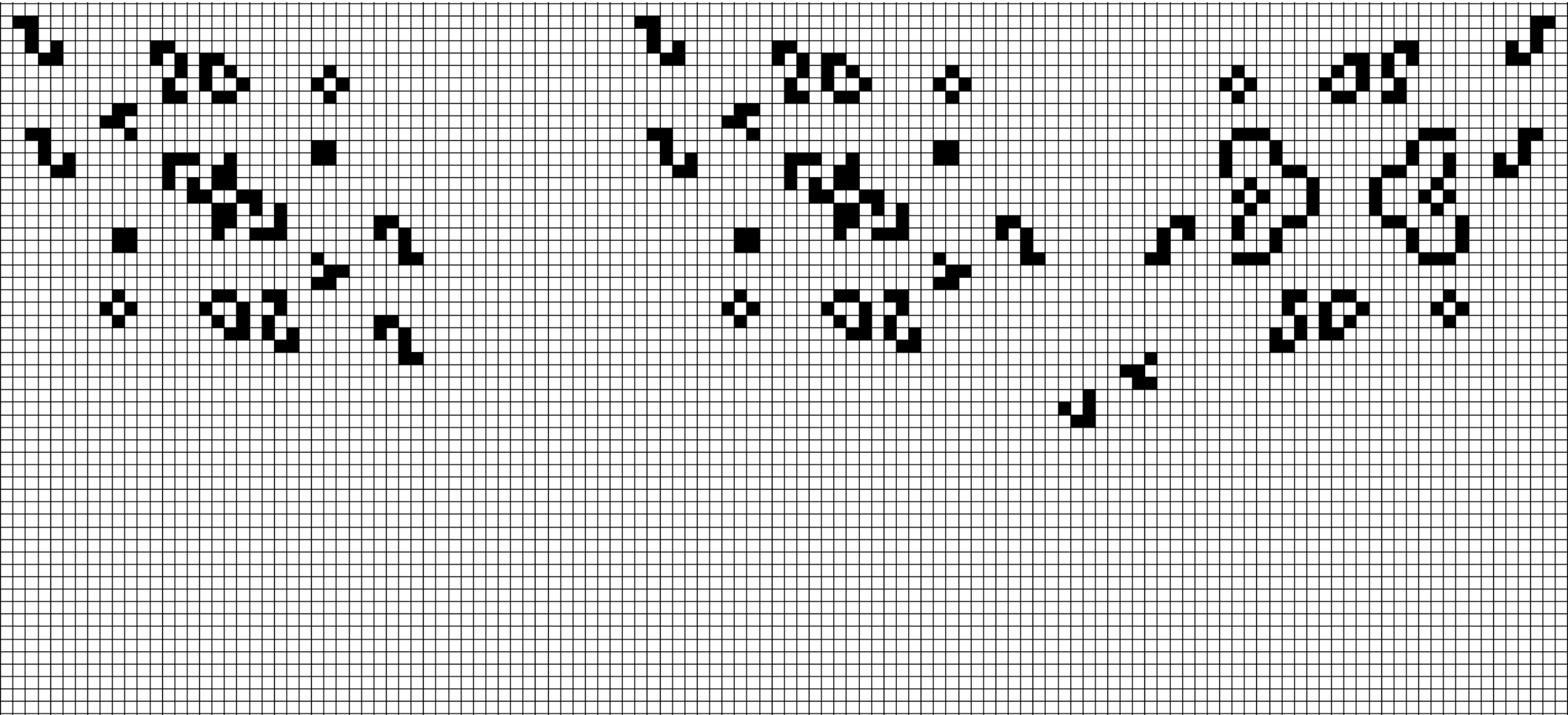
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

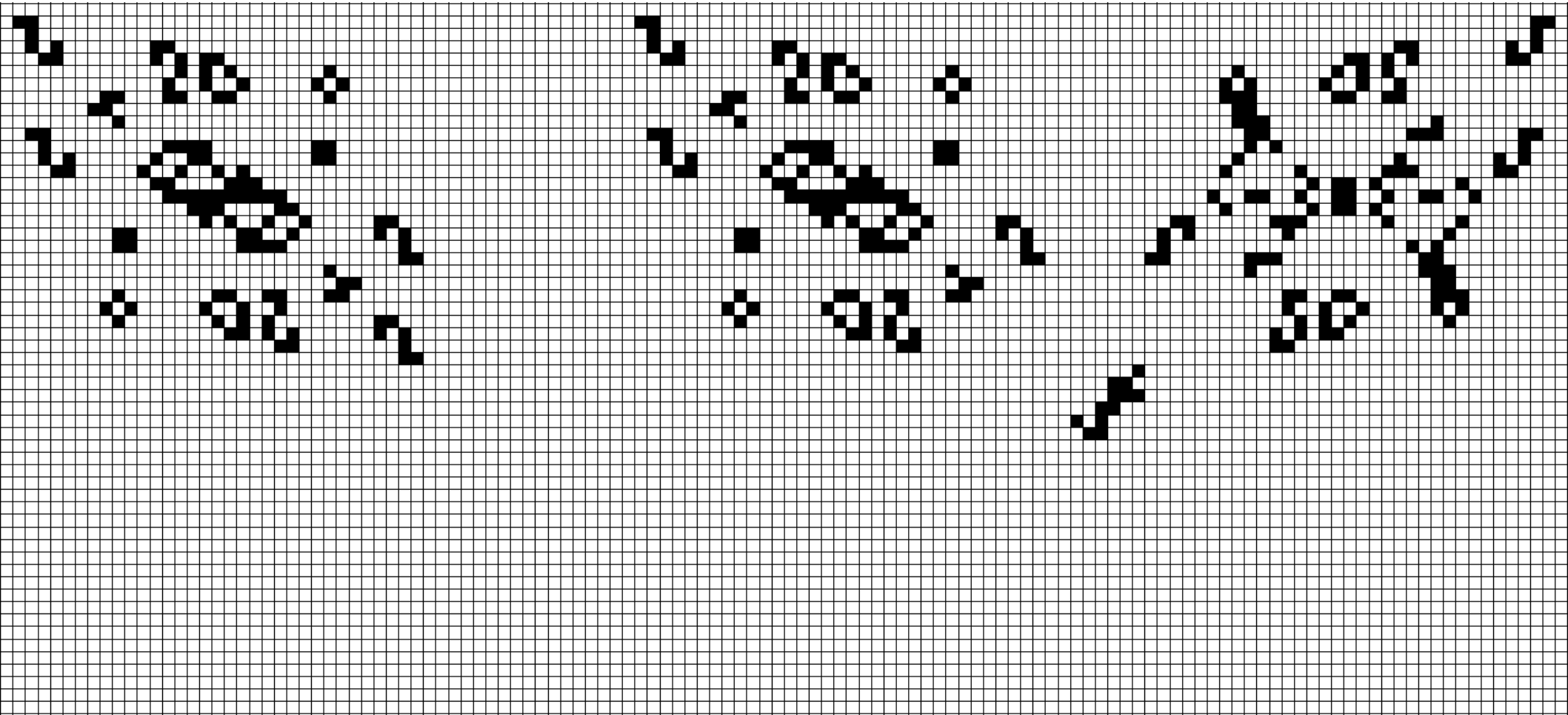
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

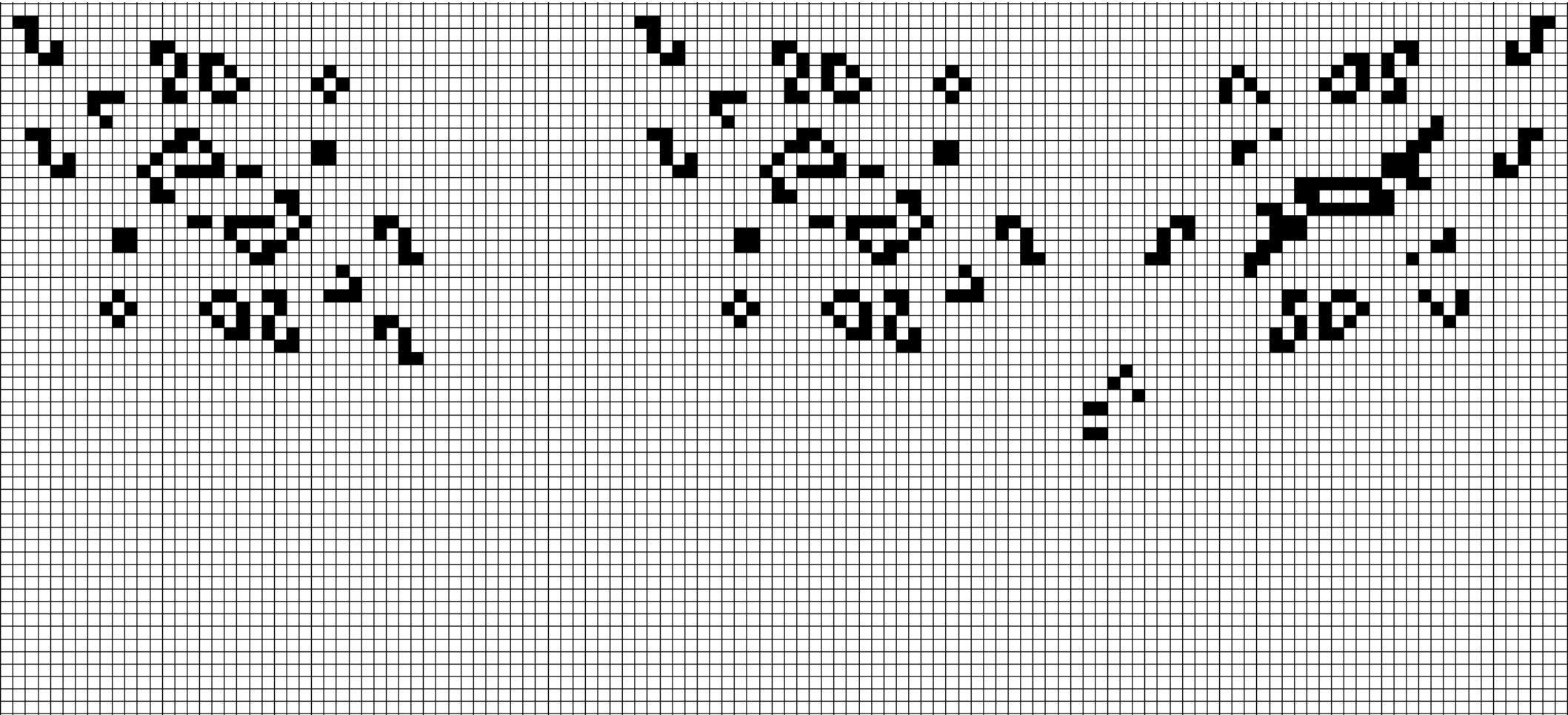
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

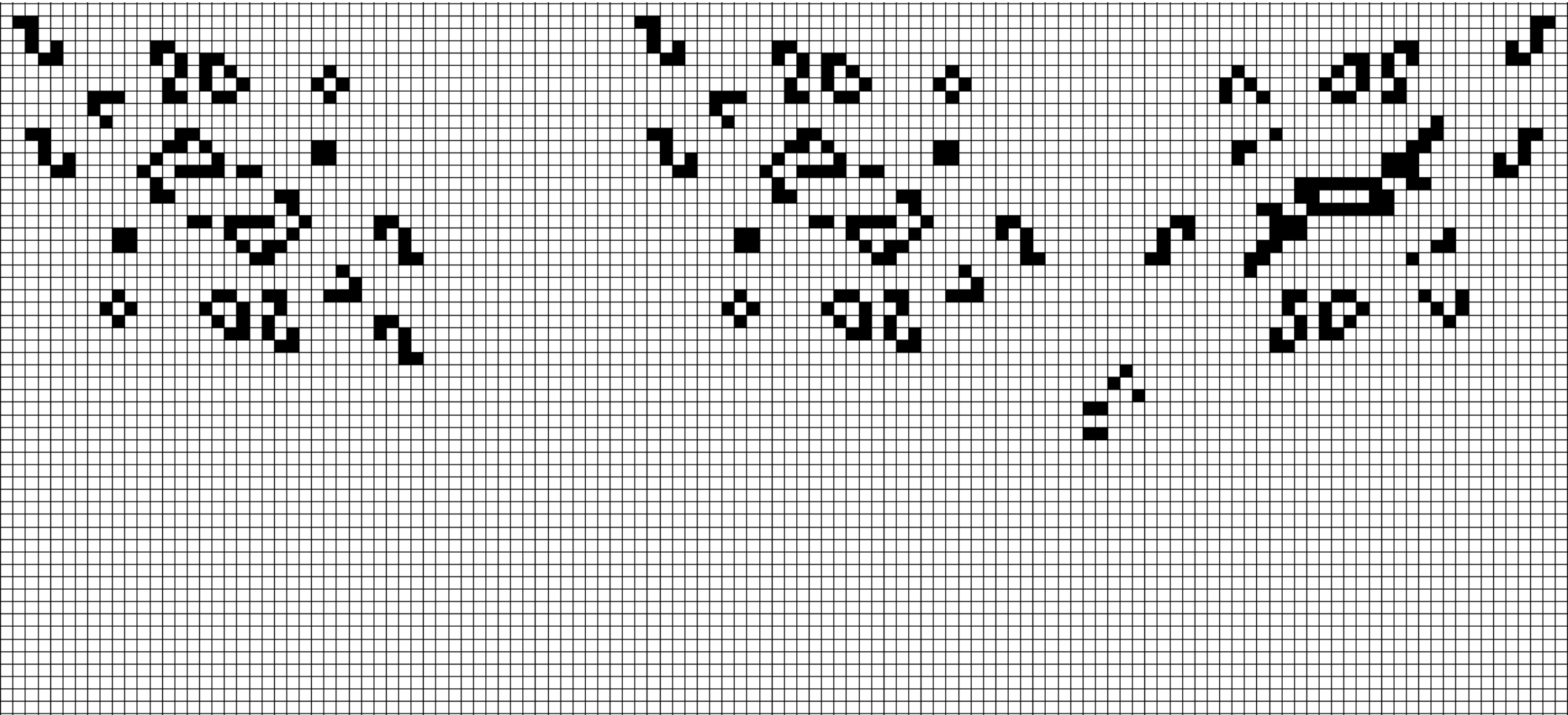
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

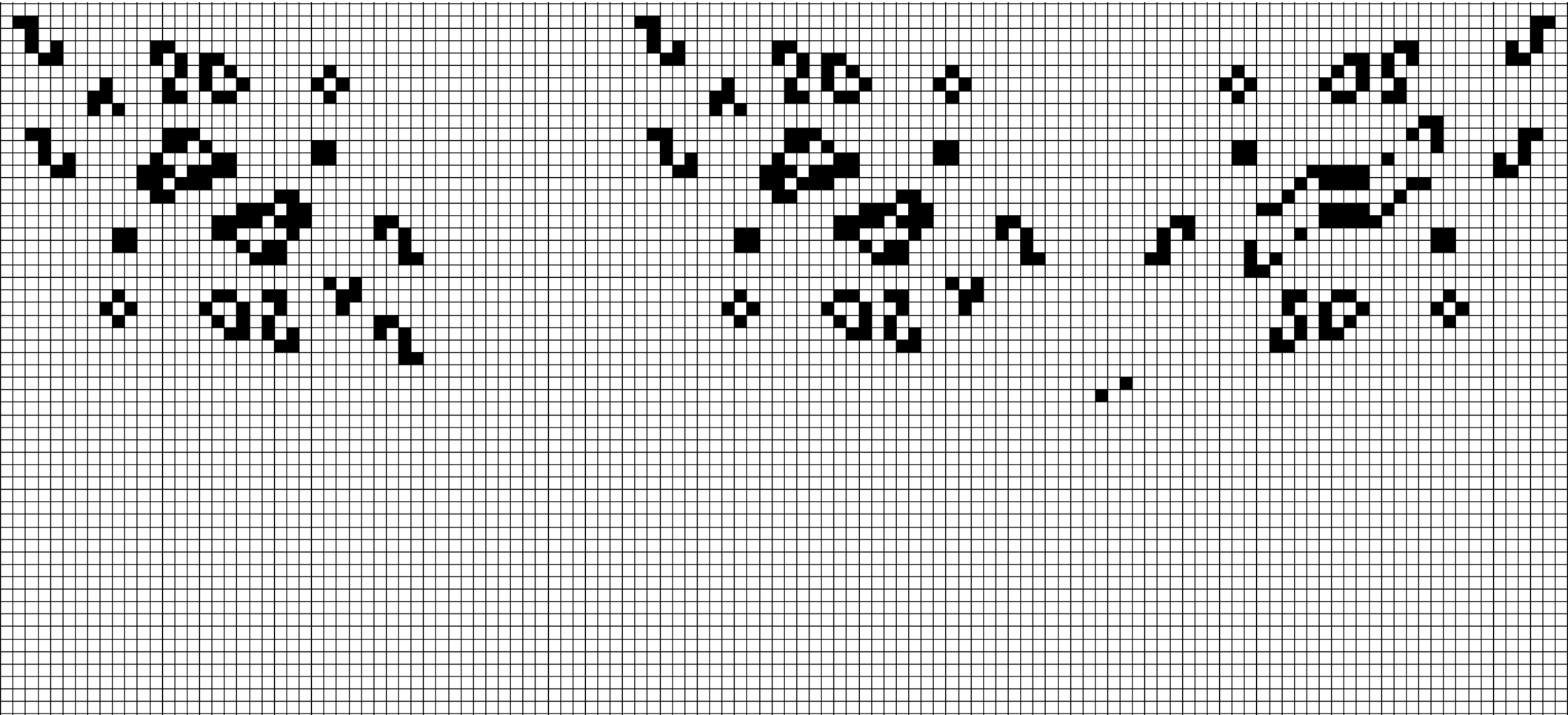
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

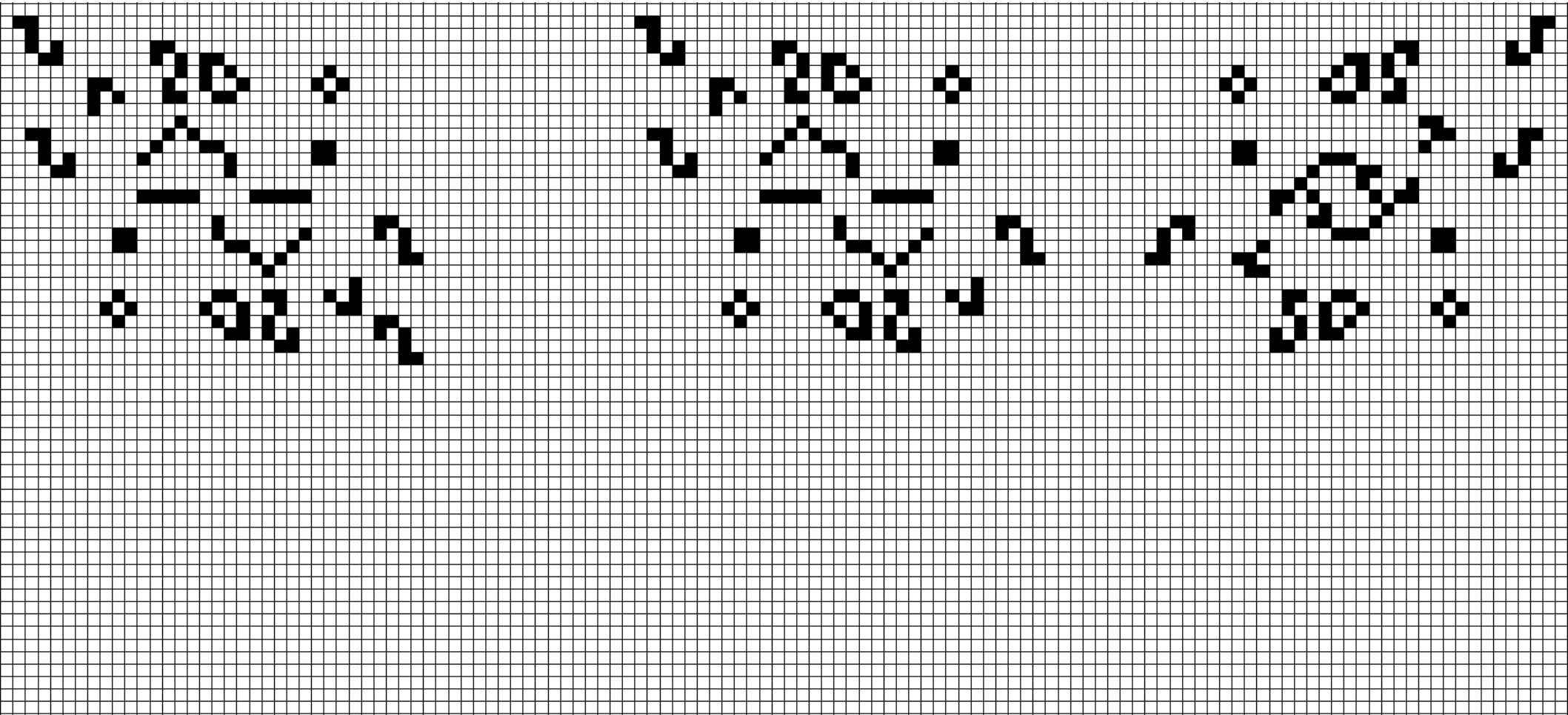
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

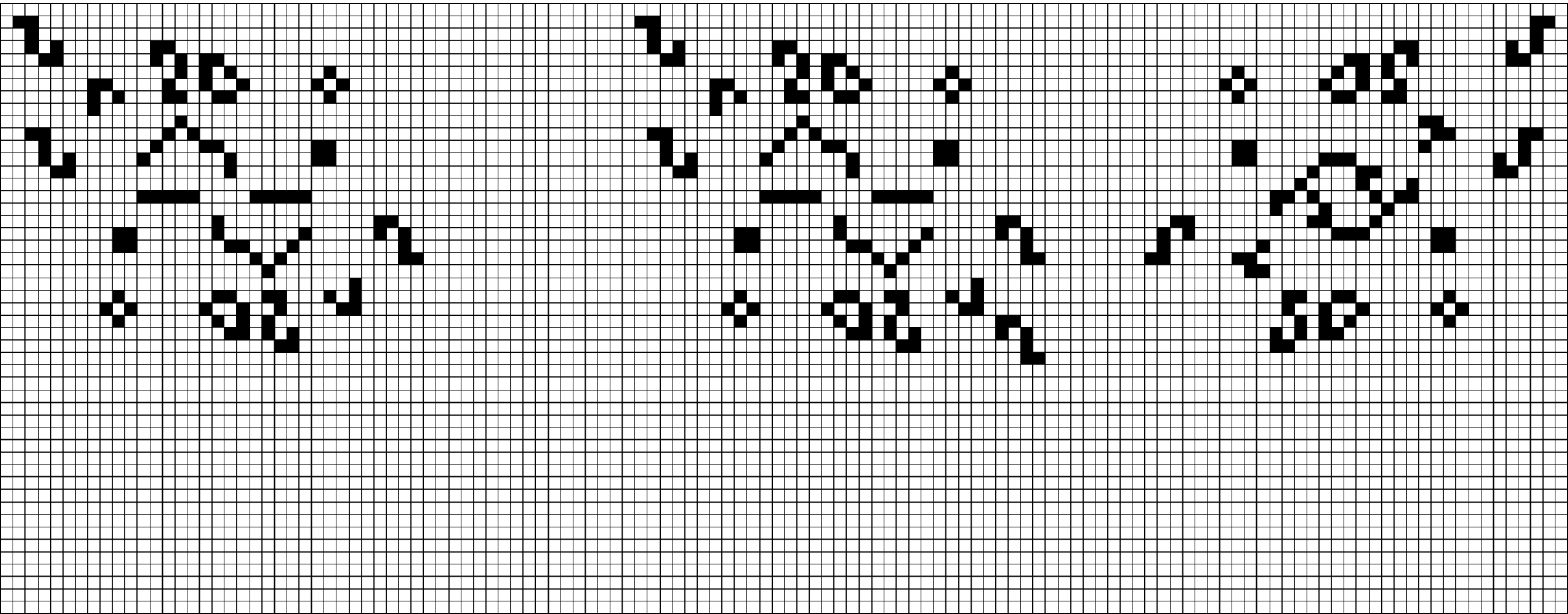
2. Portes logiques



AND : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

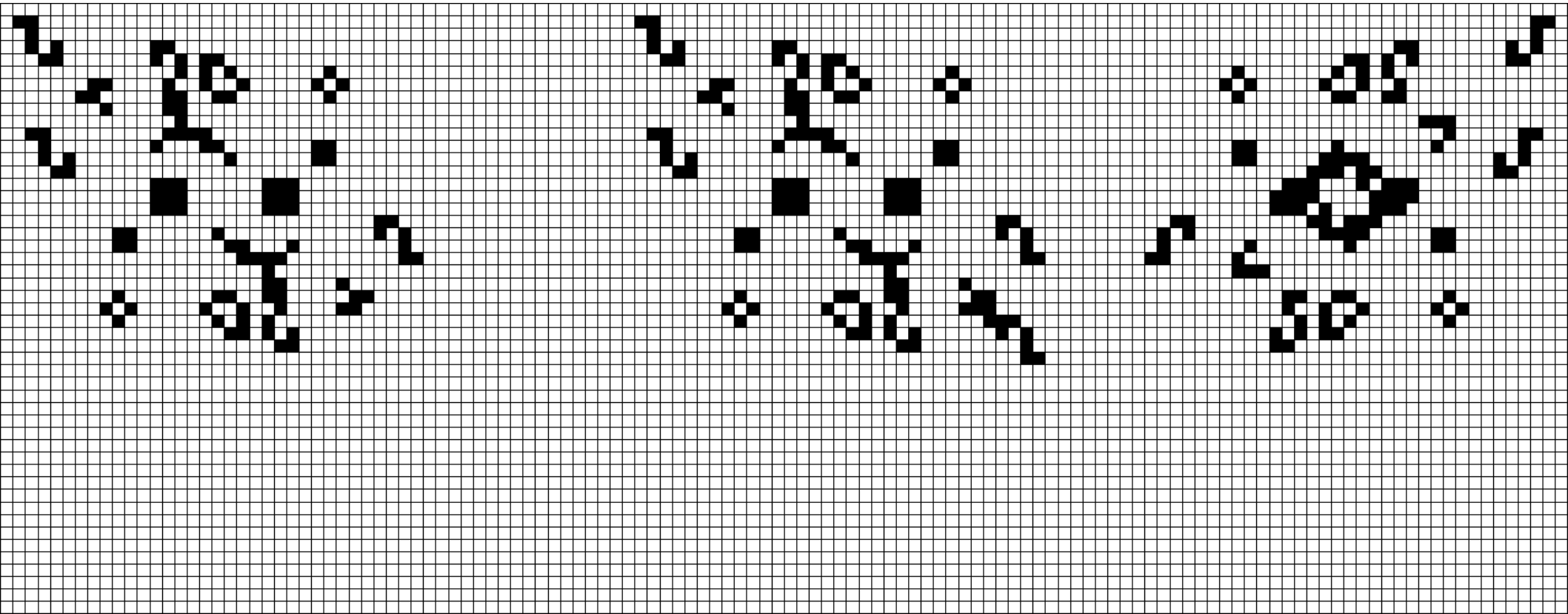
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

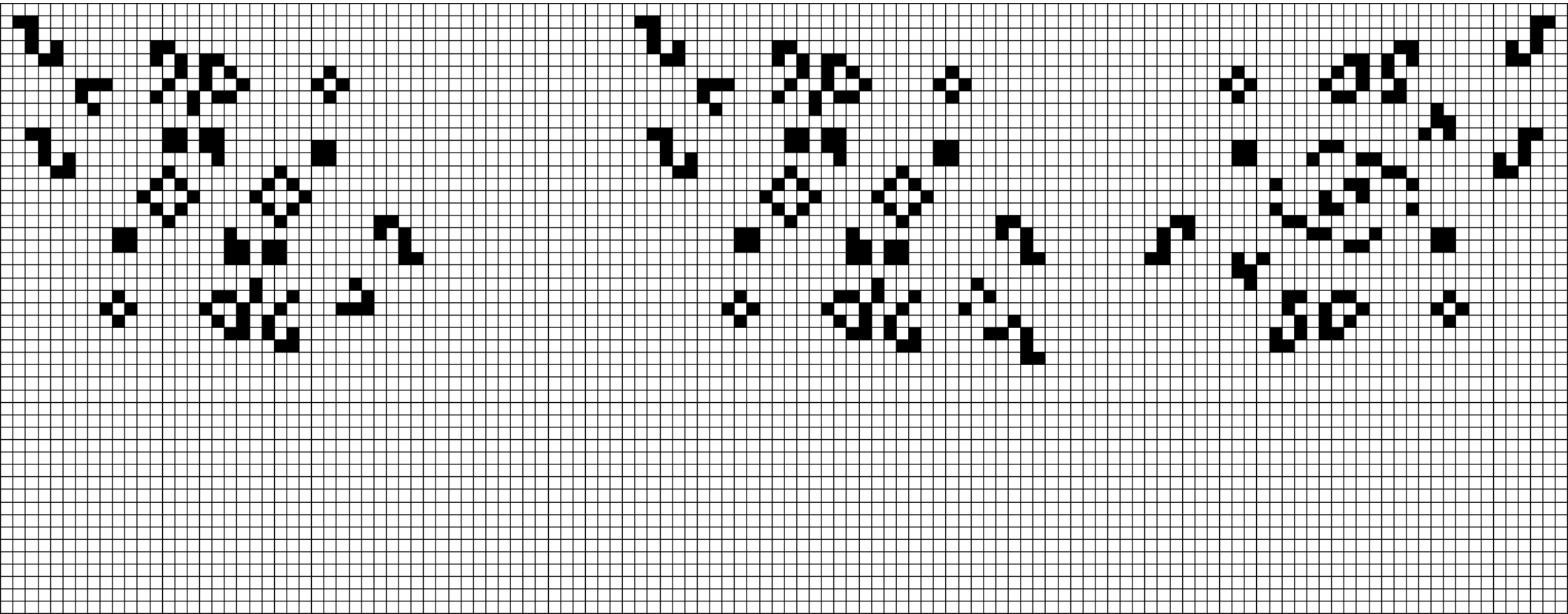
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

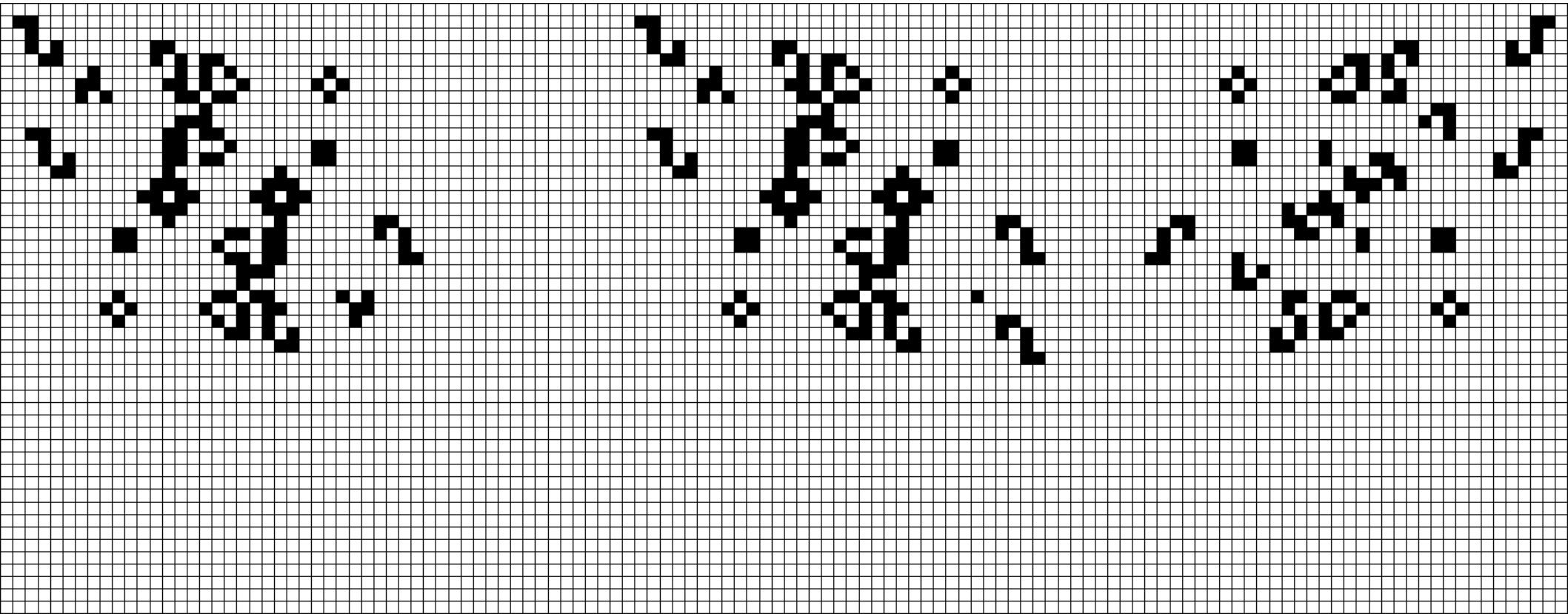
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

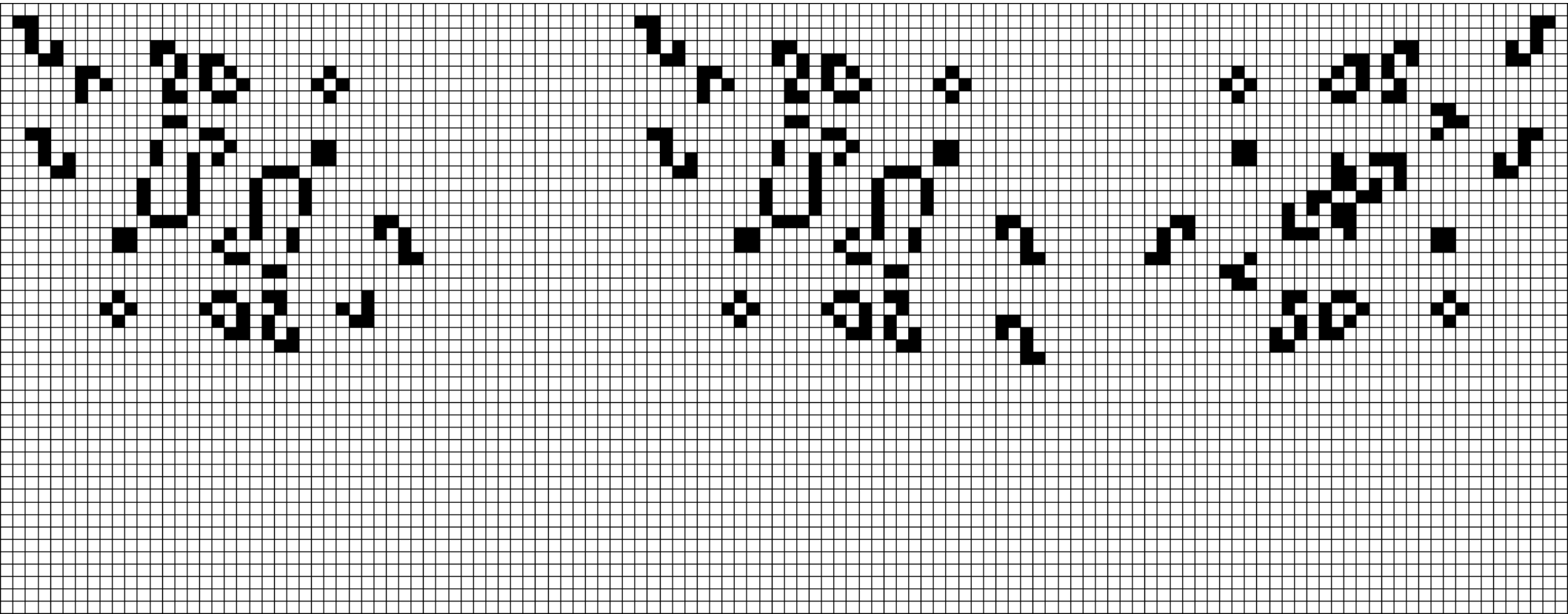
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

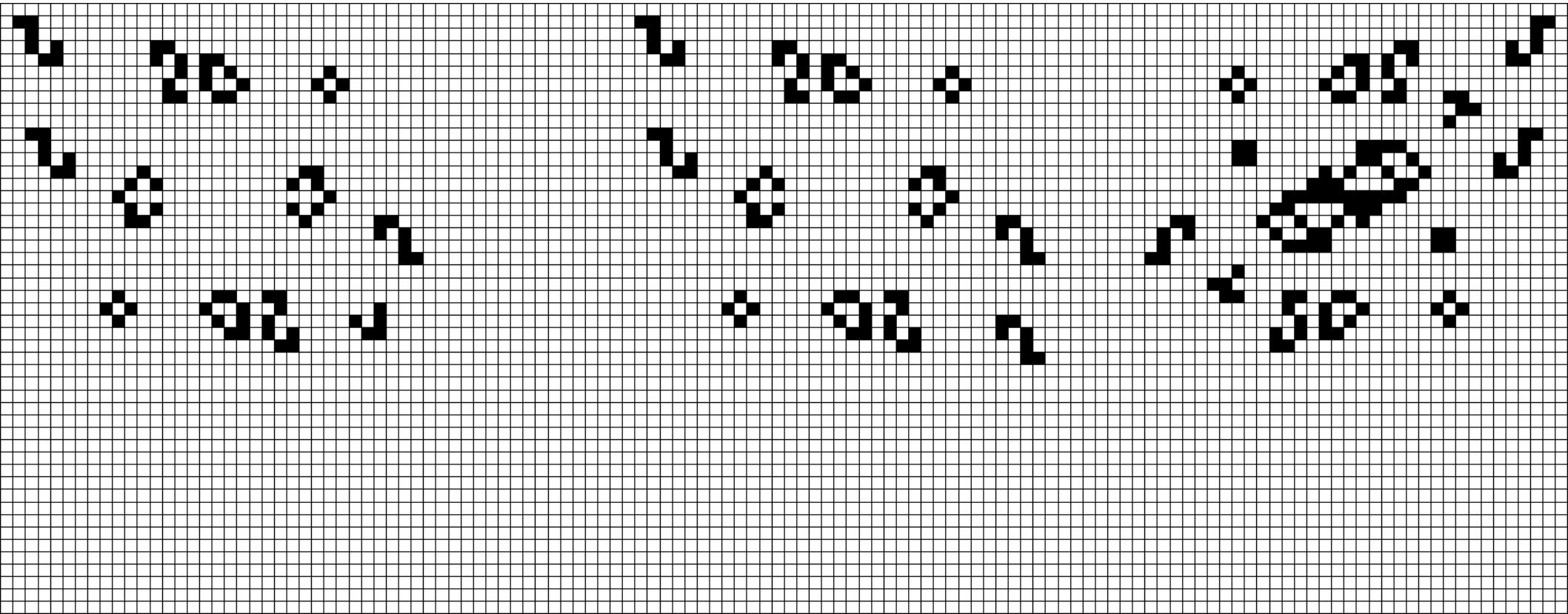
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

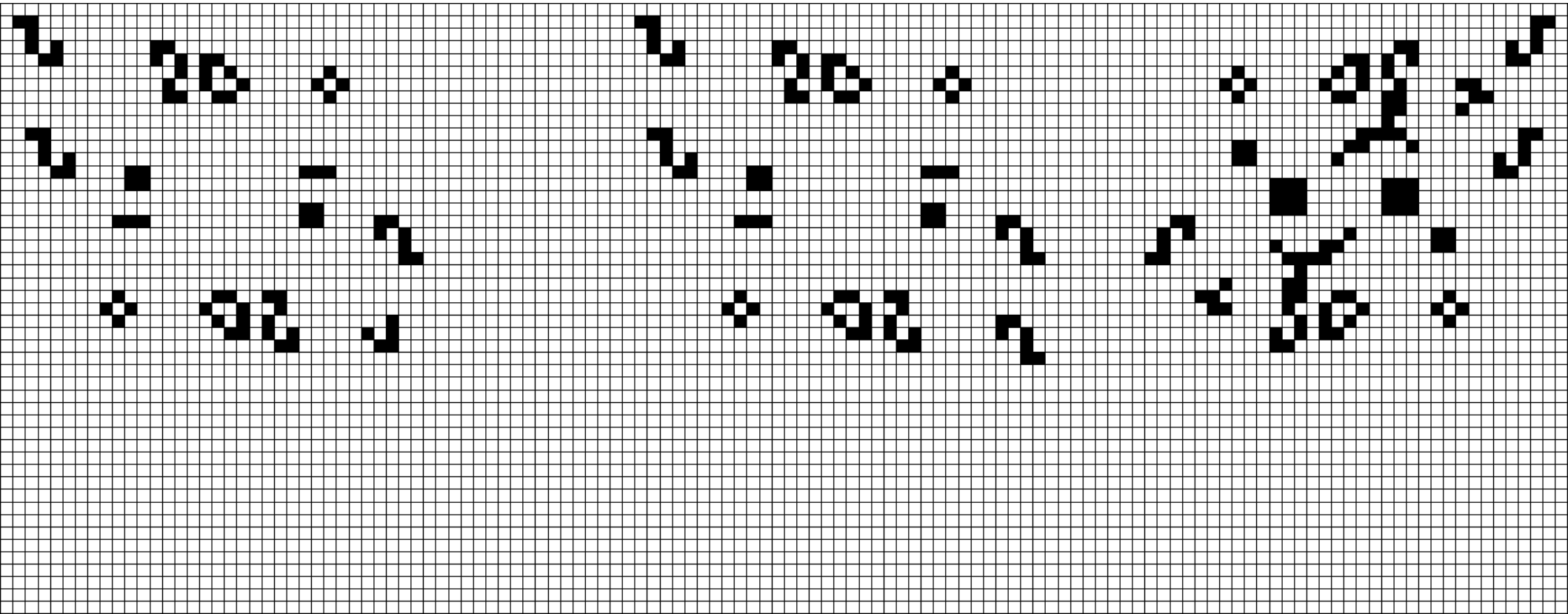
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

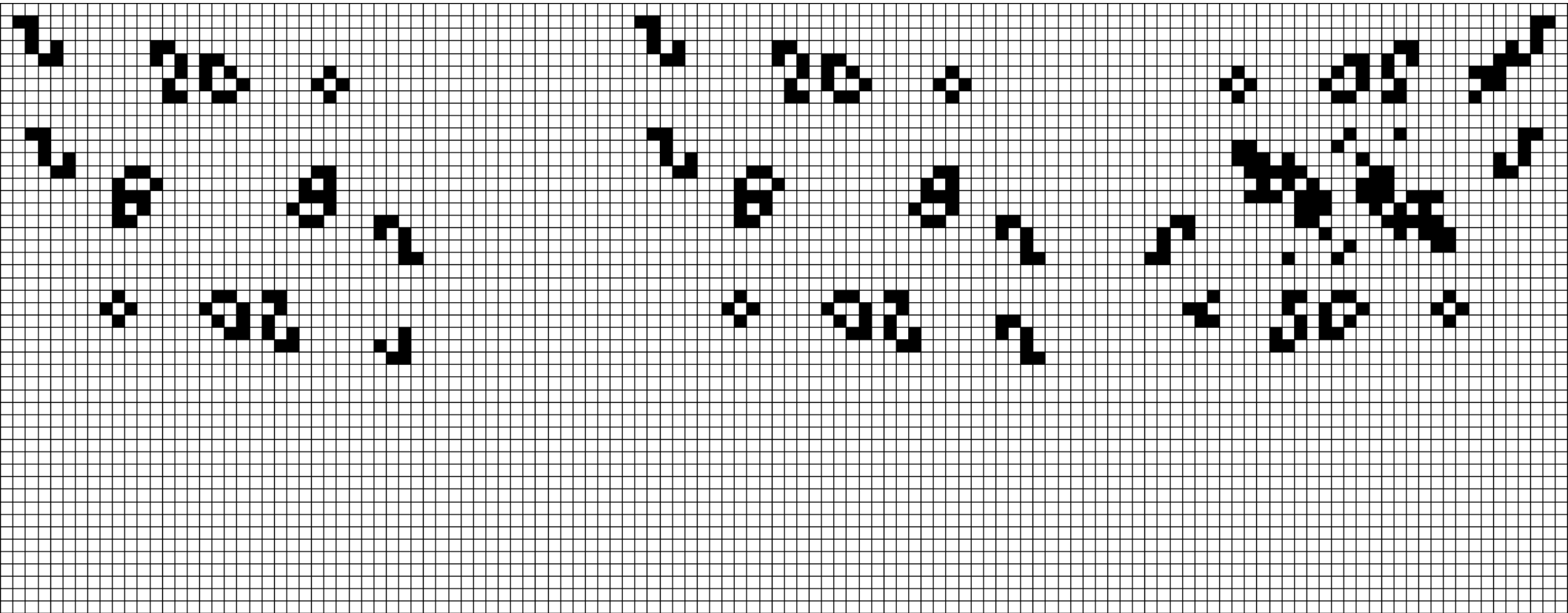
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

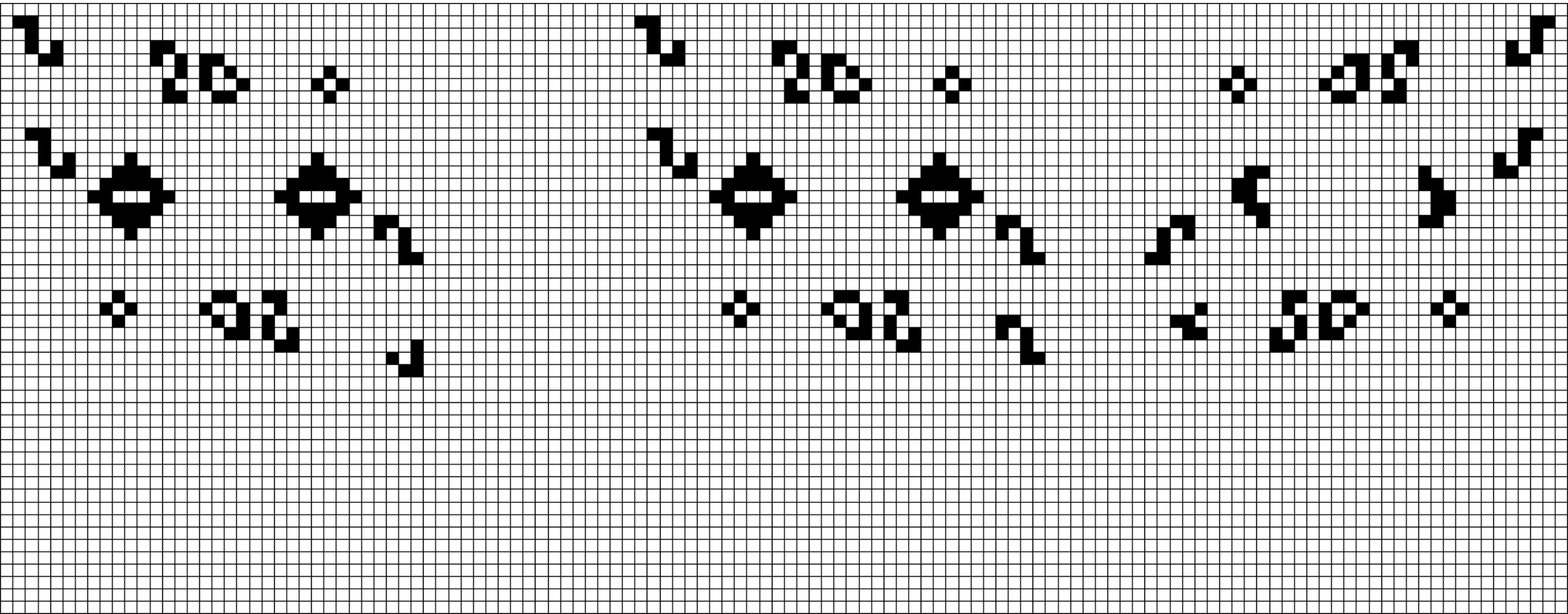
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

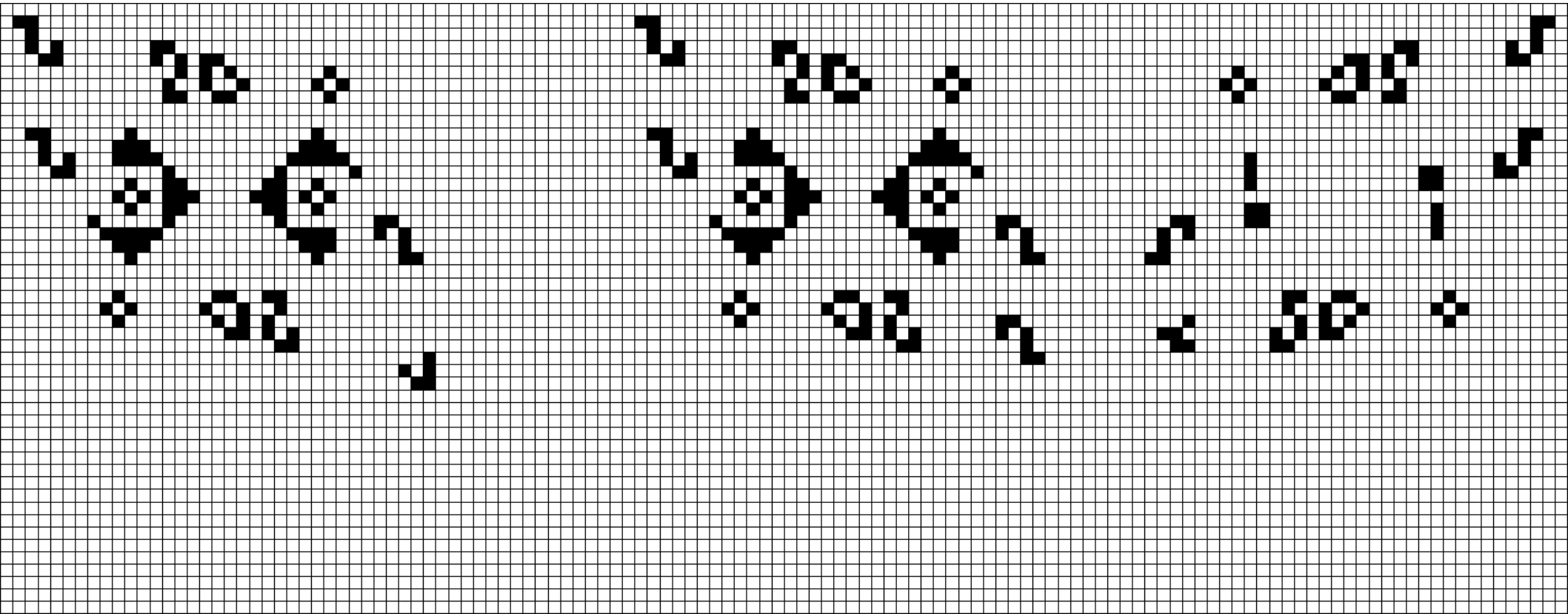
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

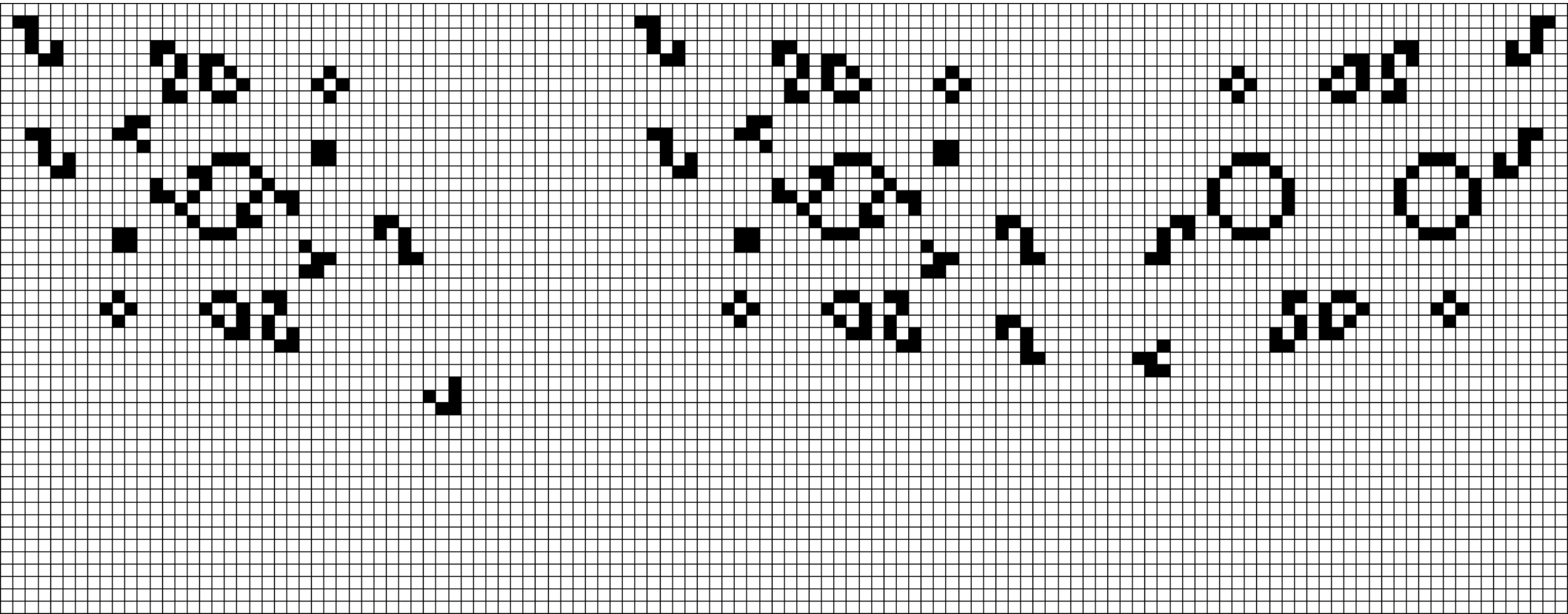
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

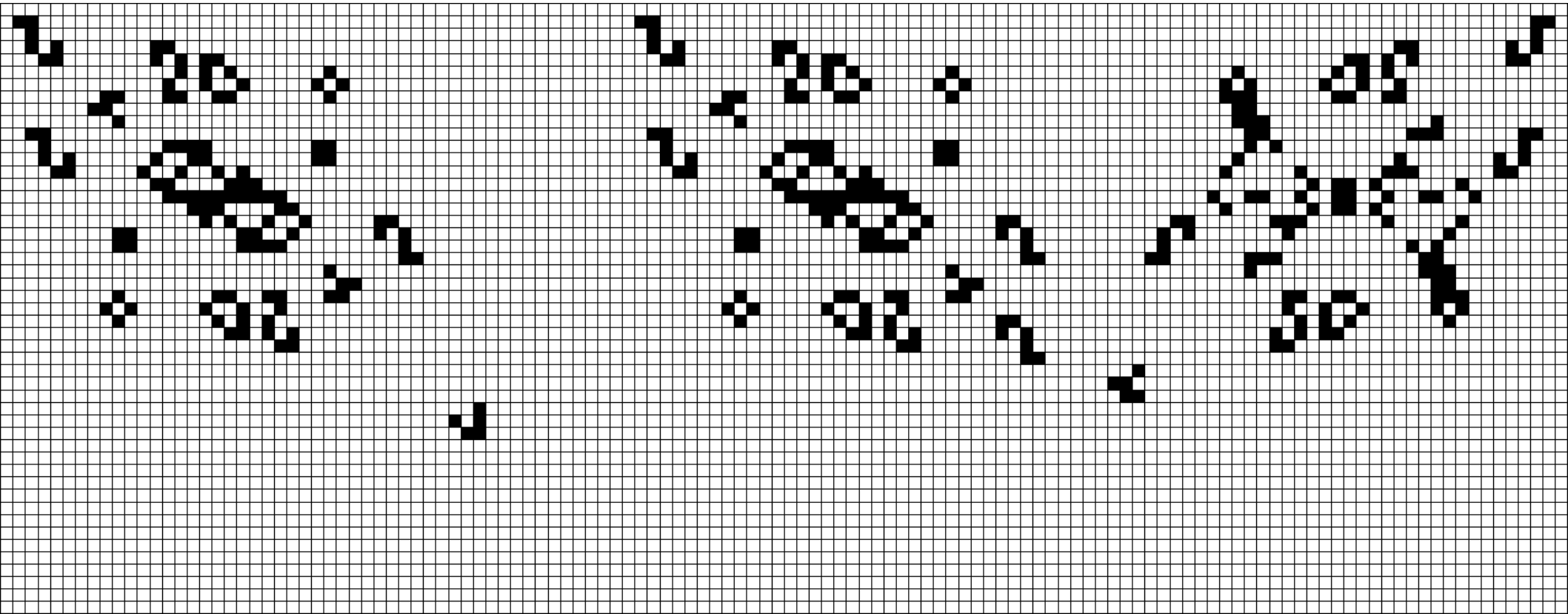
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

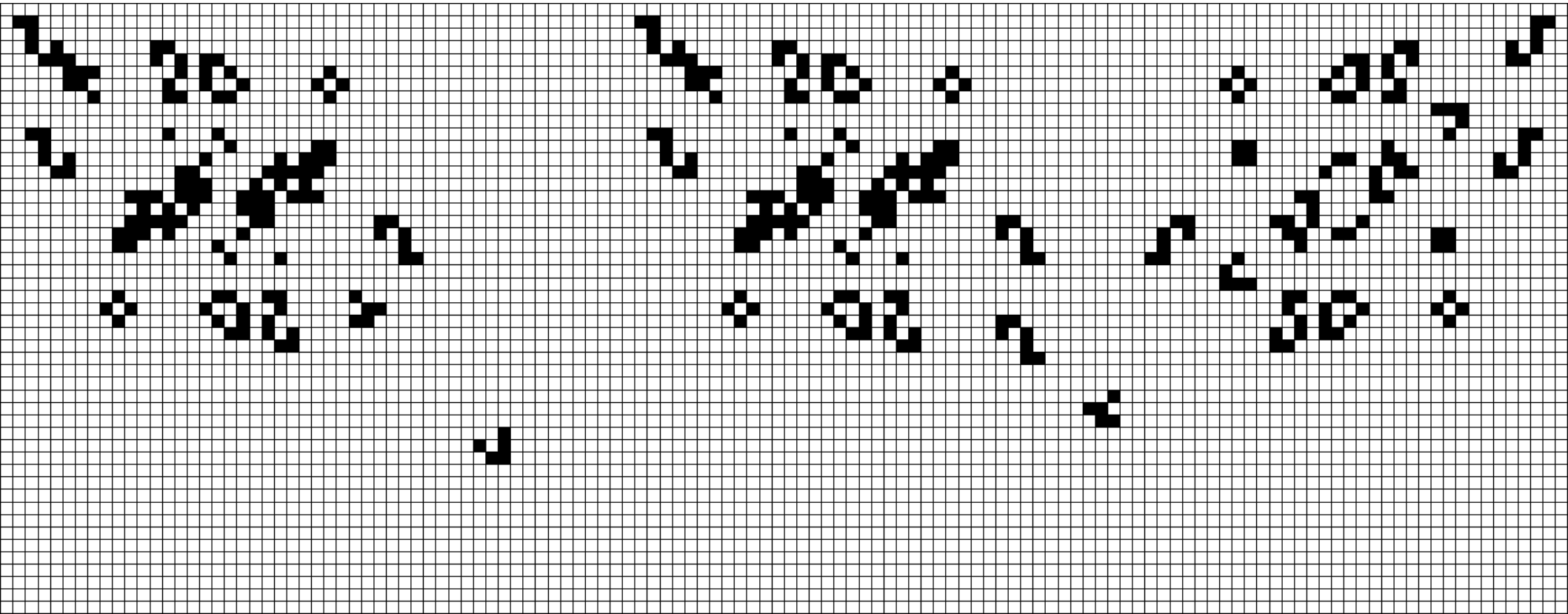
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

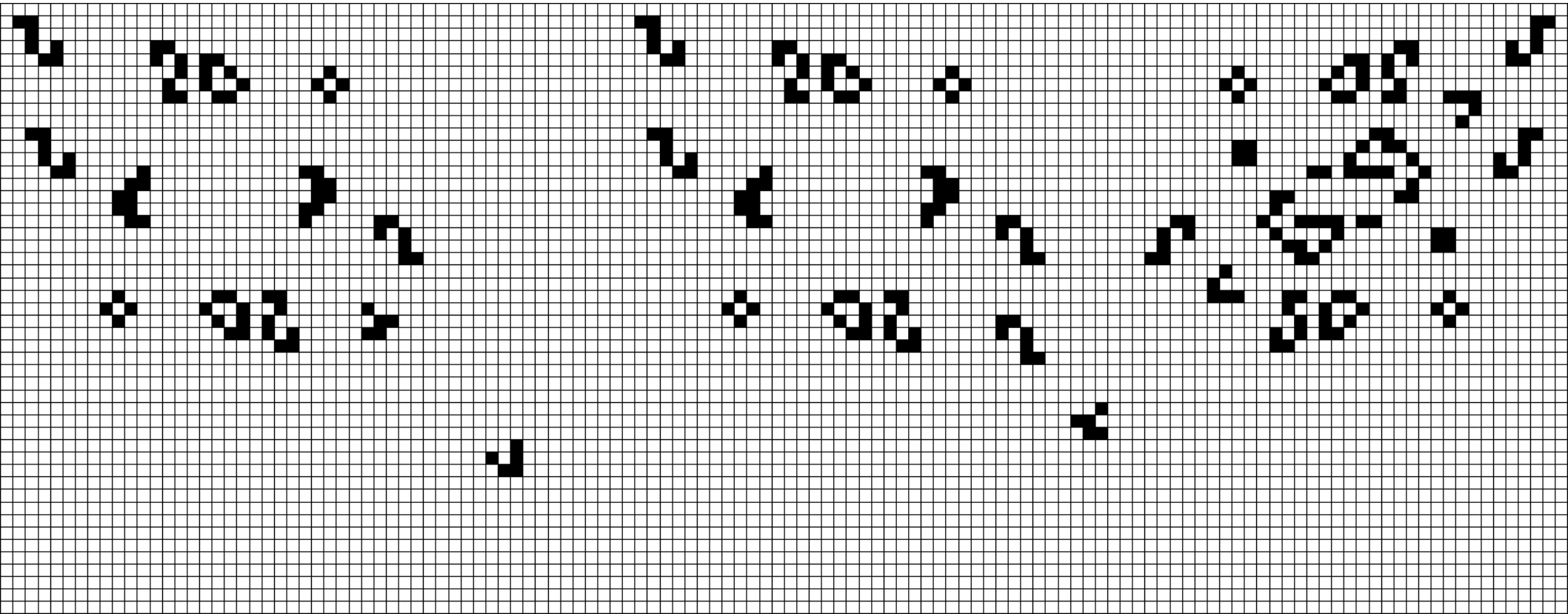
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

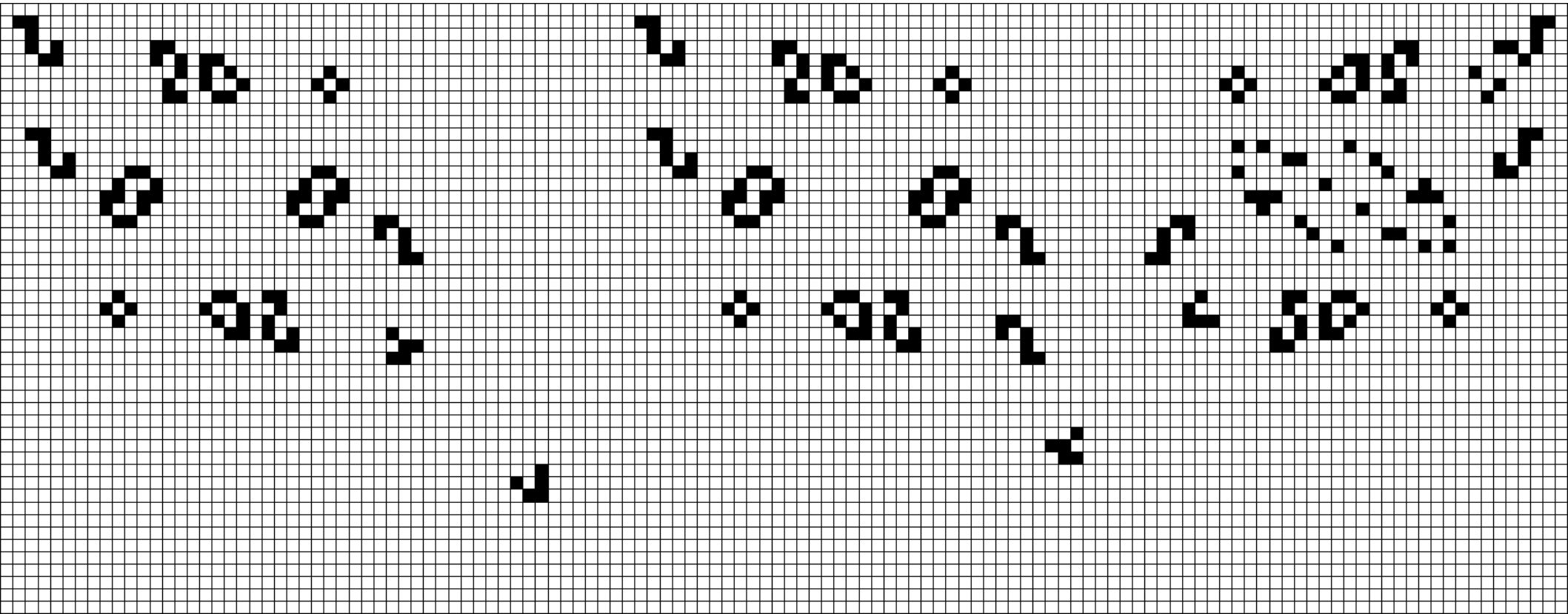
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

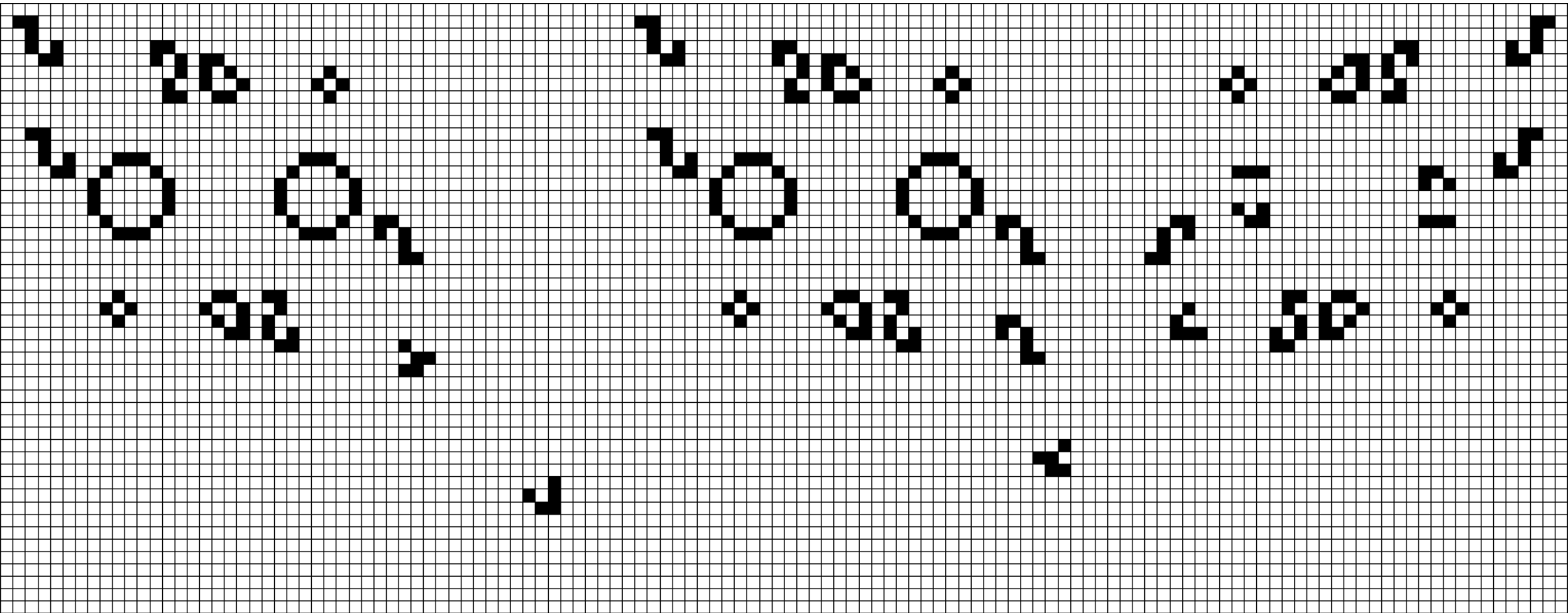
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

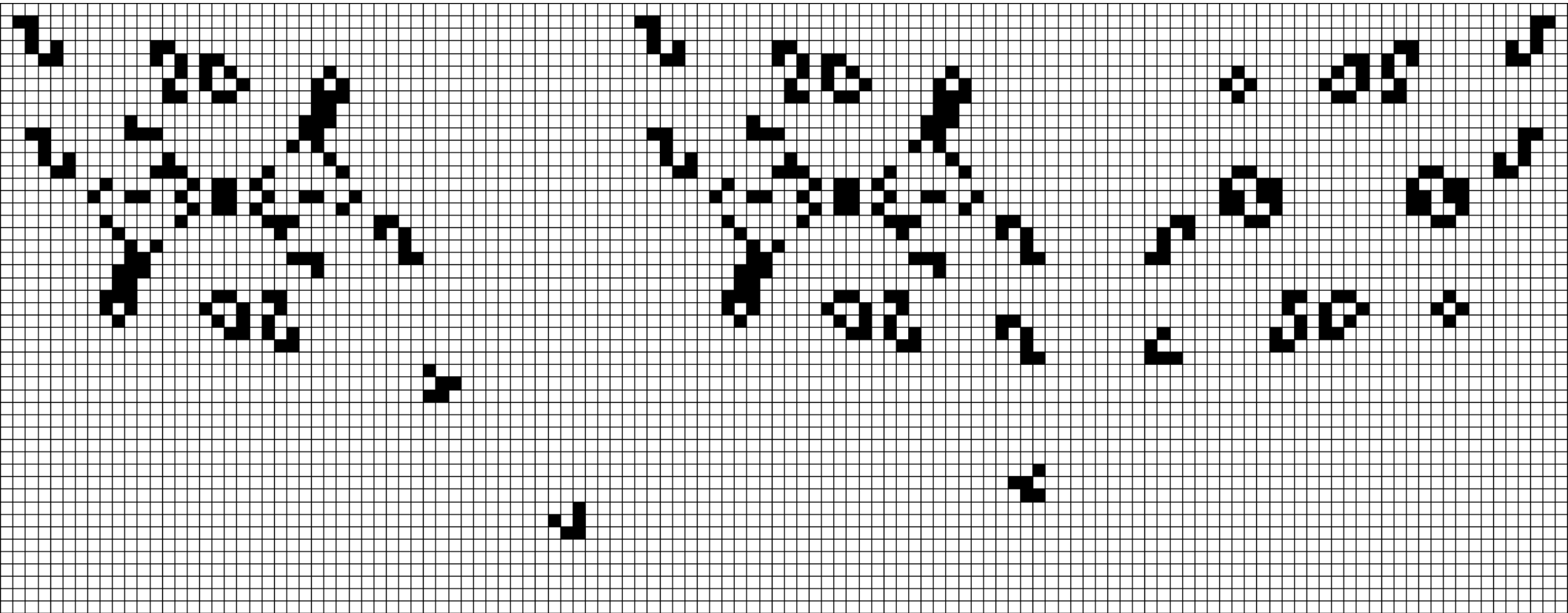
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

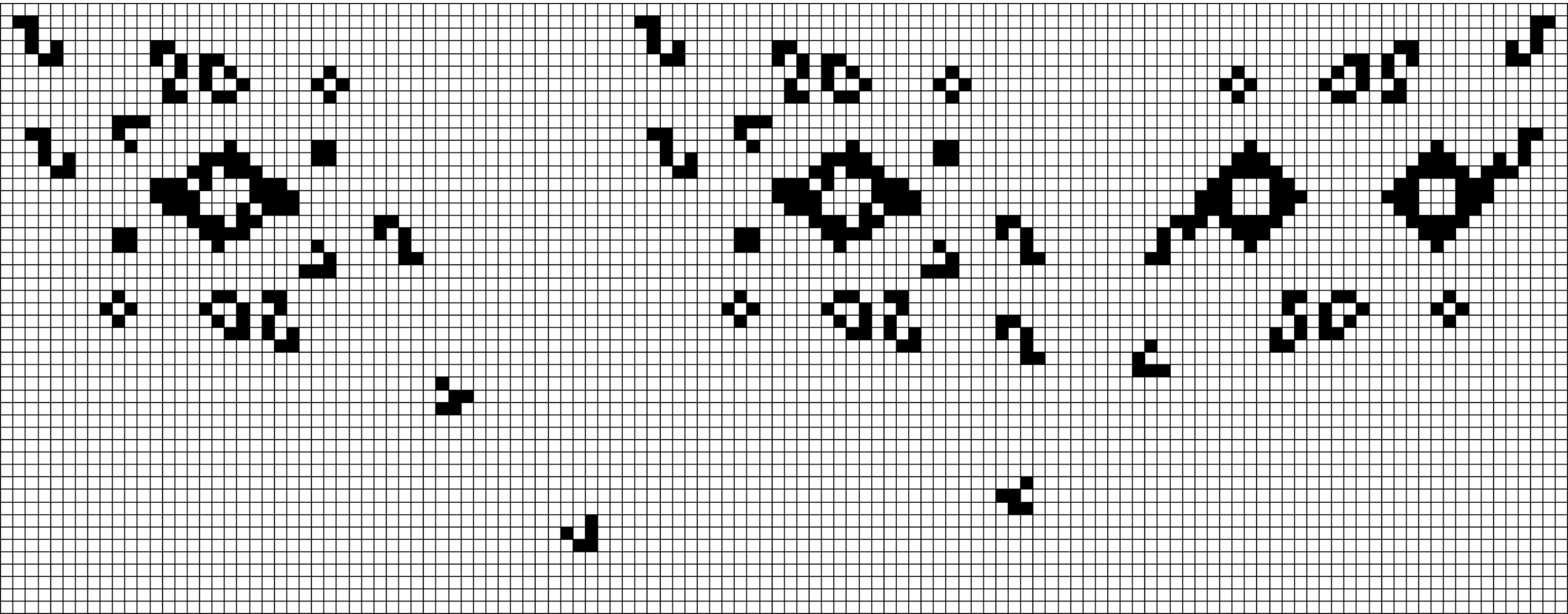
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

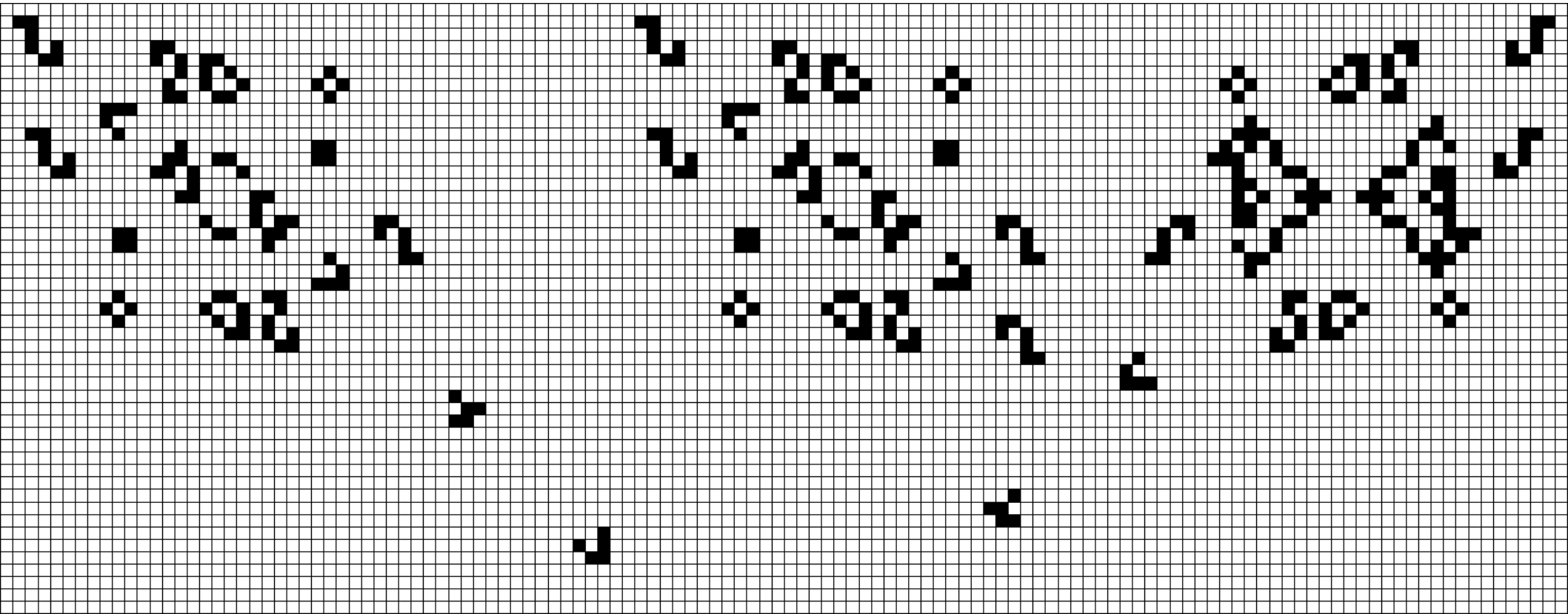
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

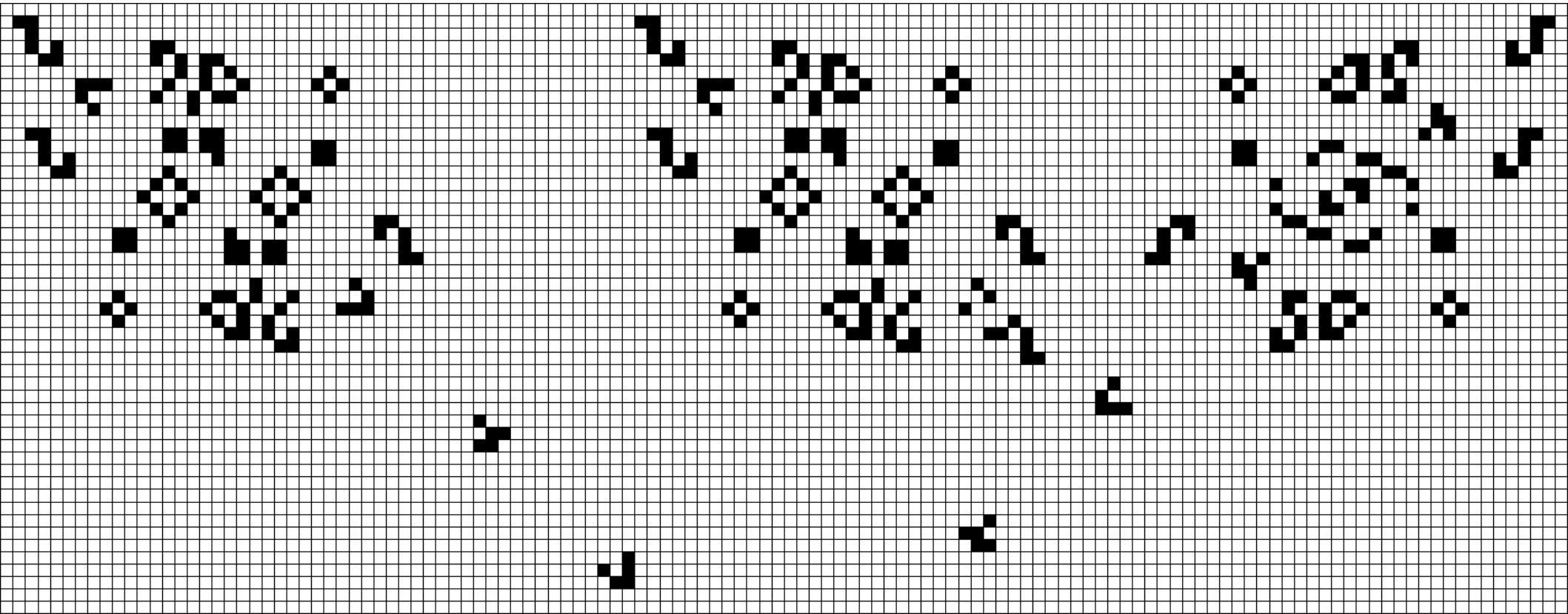
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

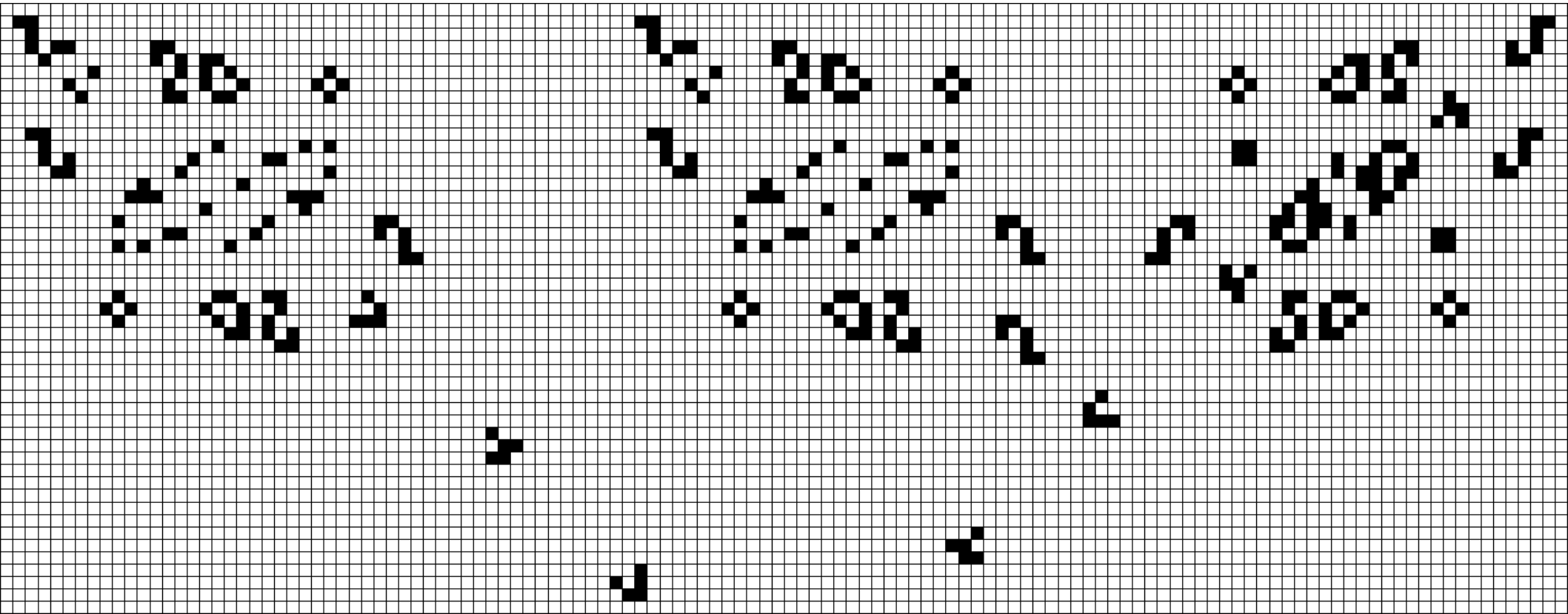
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

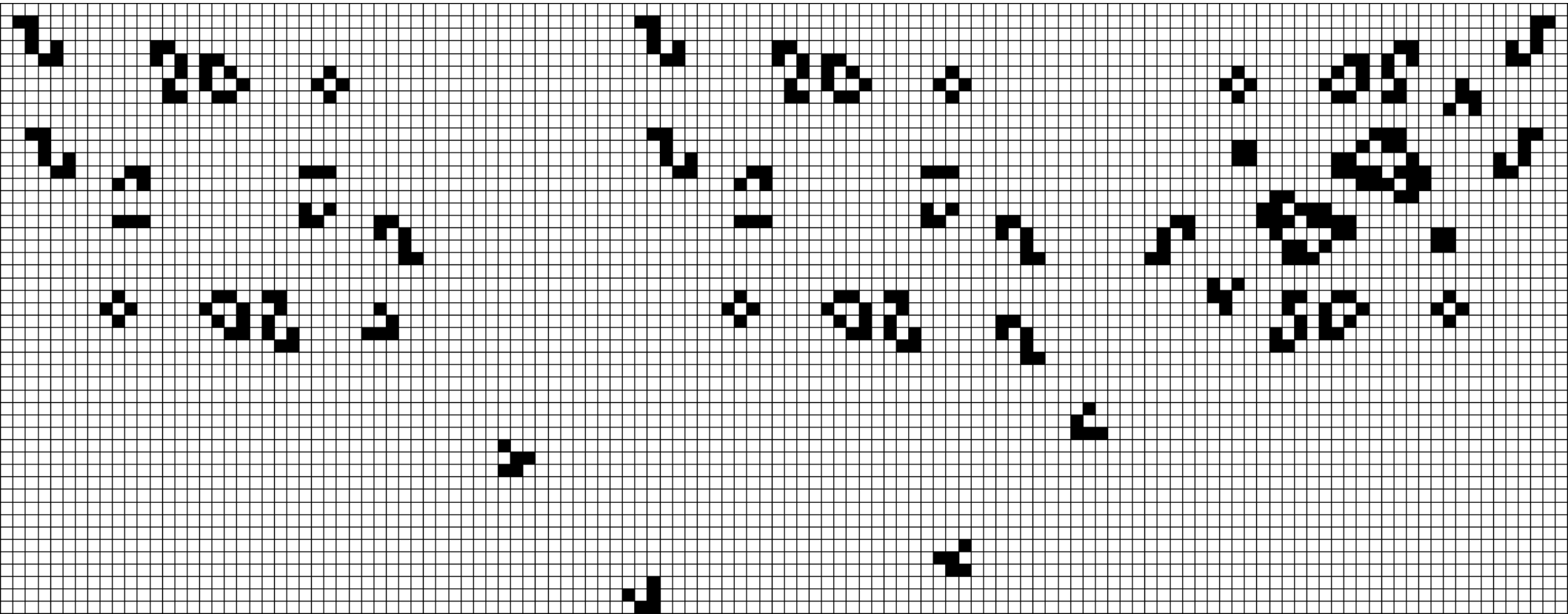
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

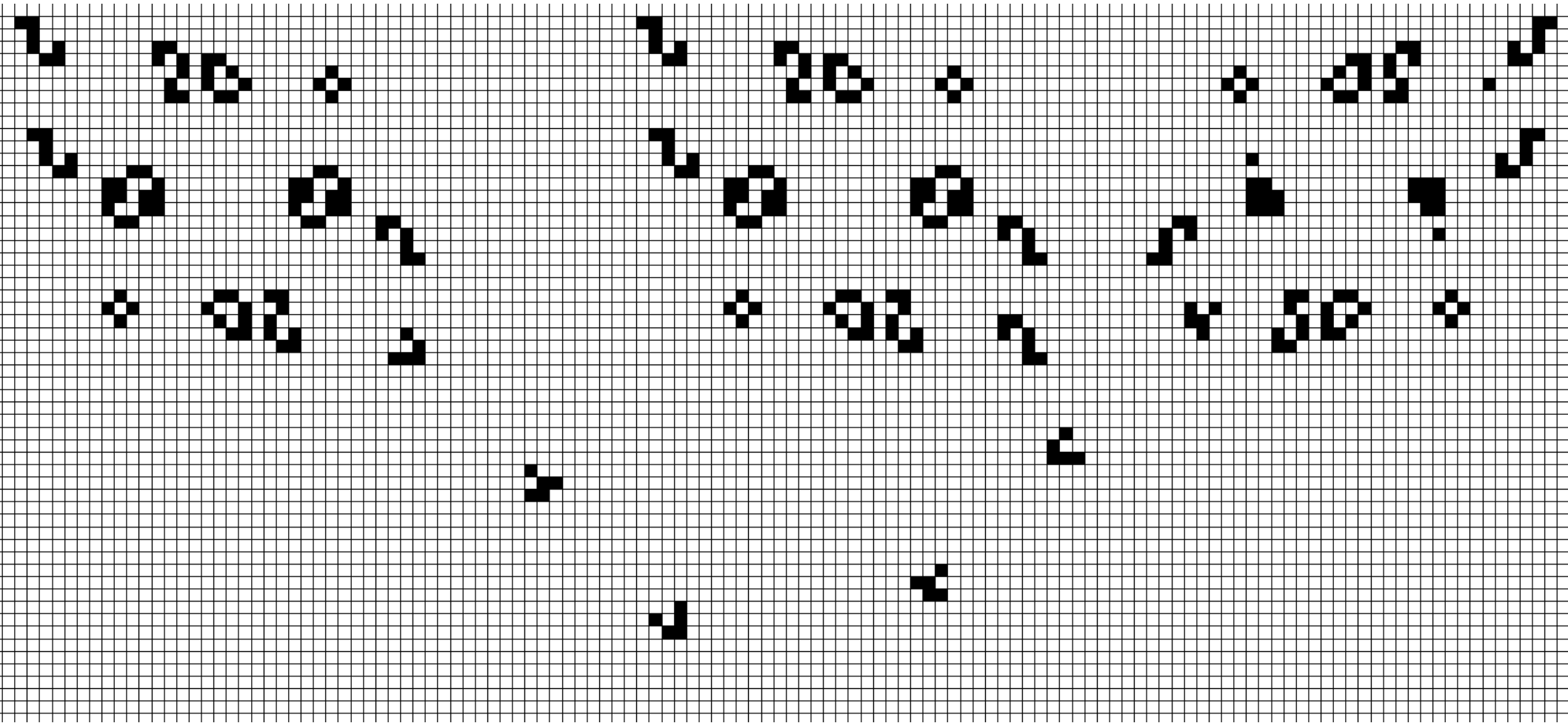
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

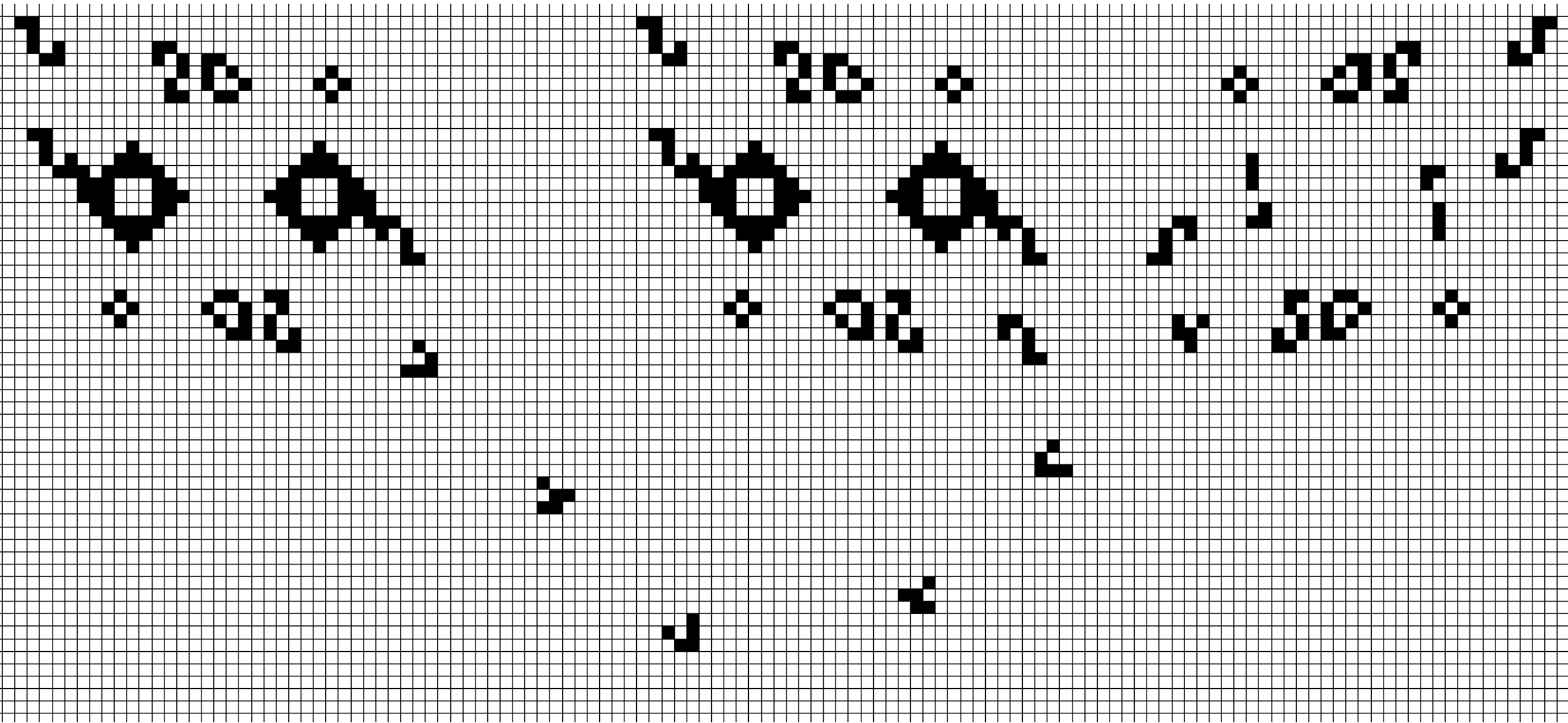
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

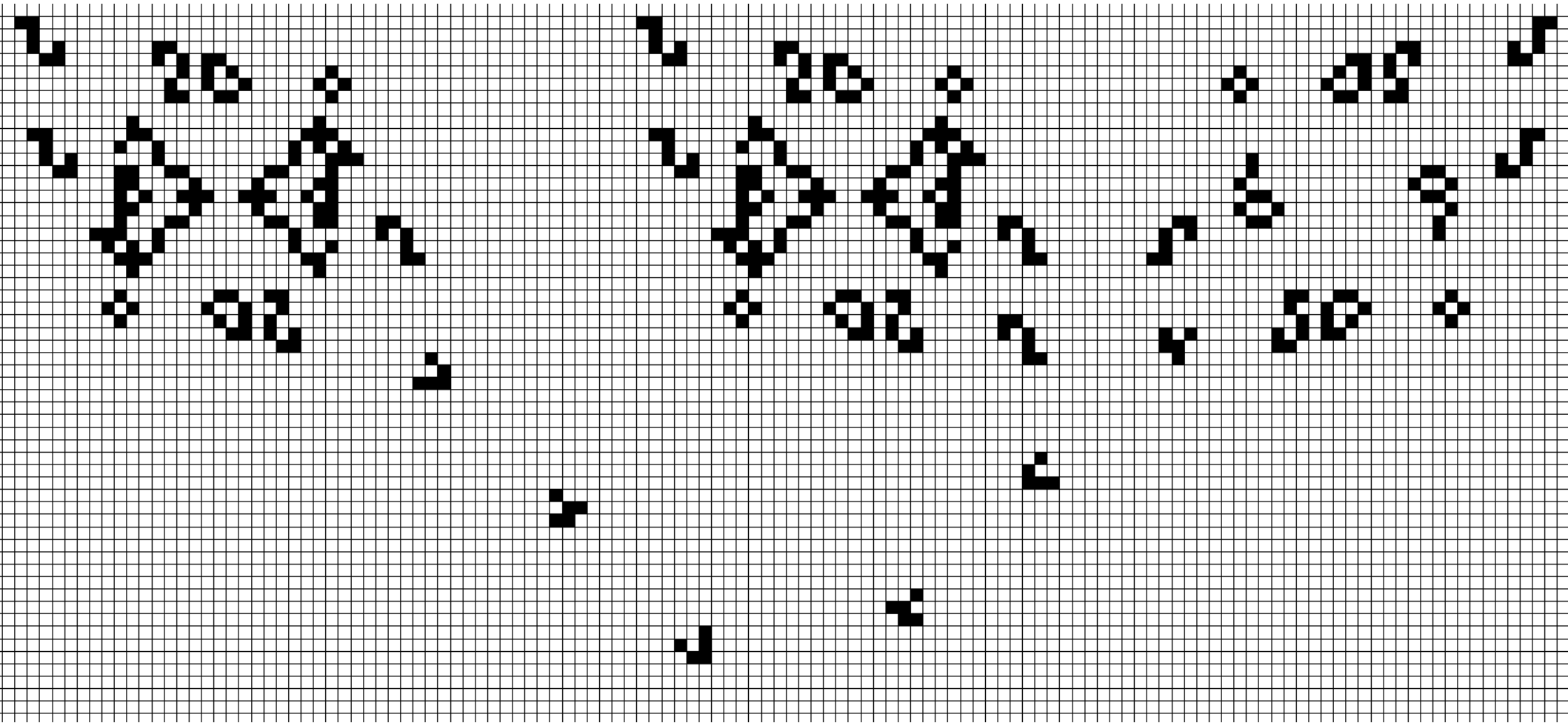
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

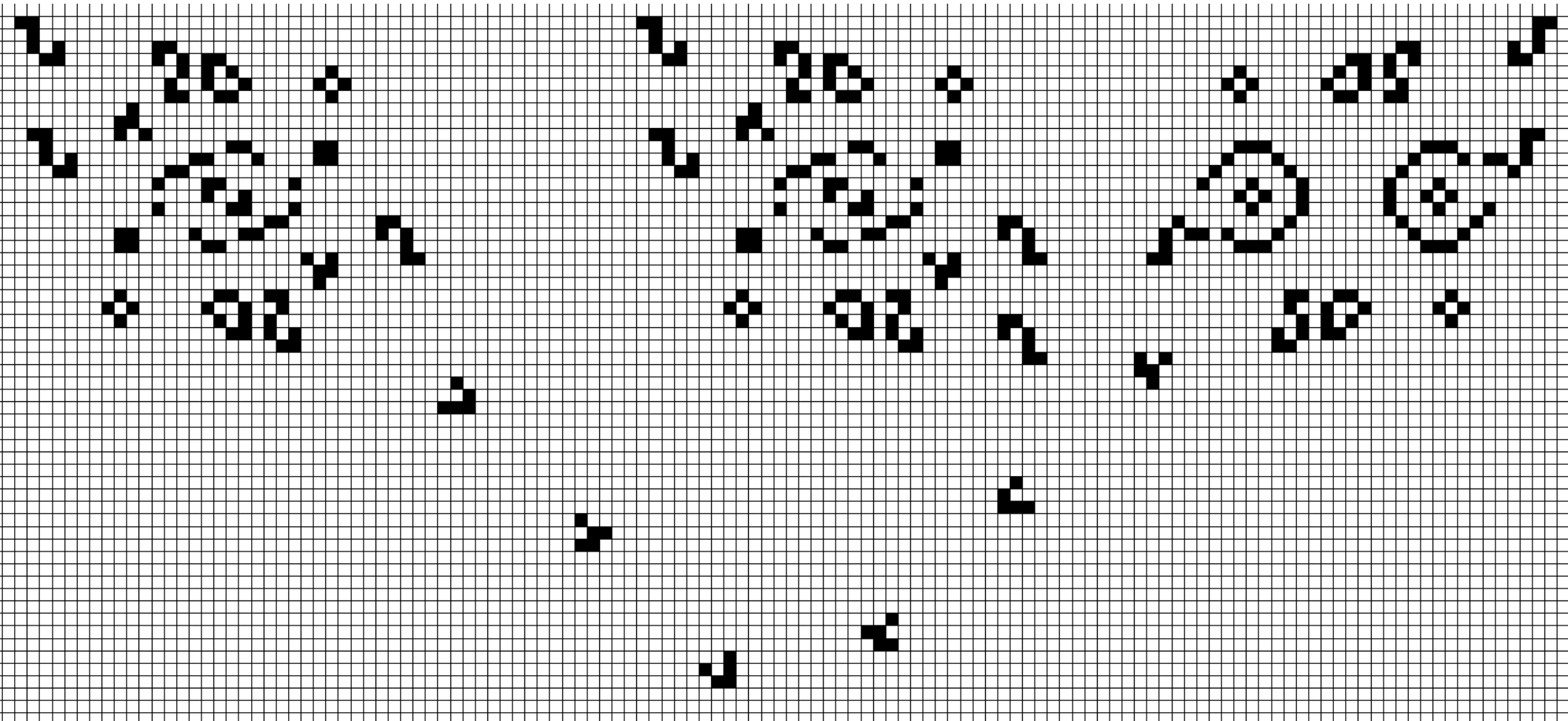
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

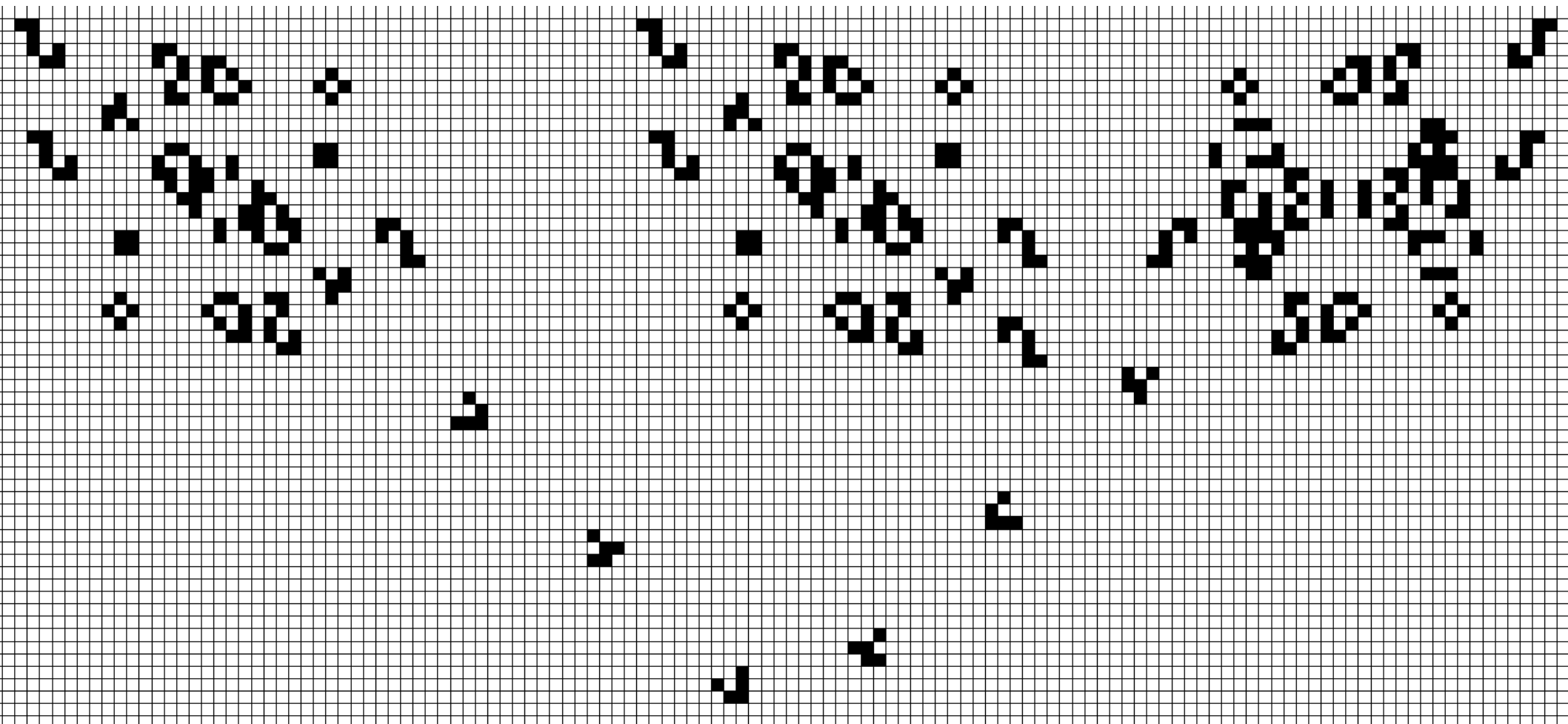
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

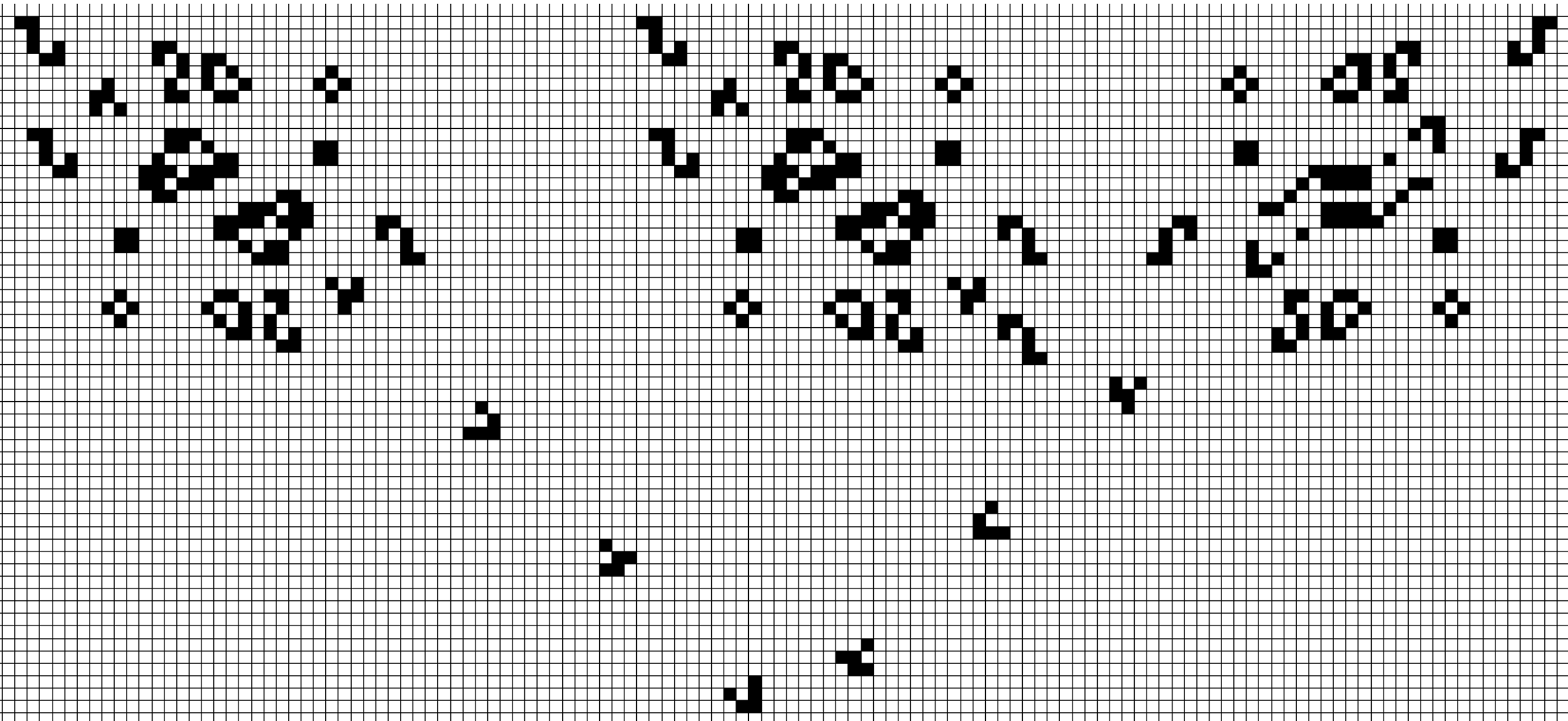
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

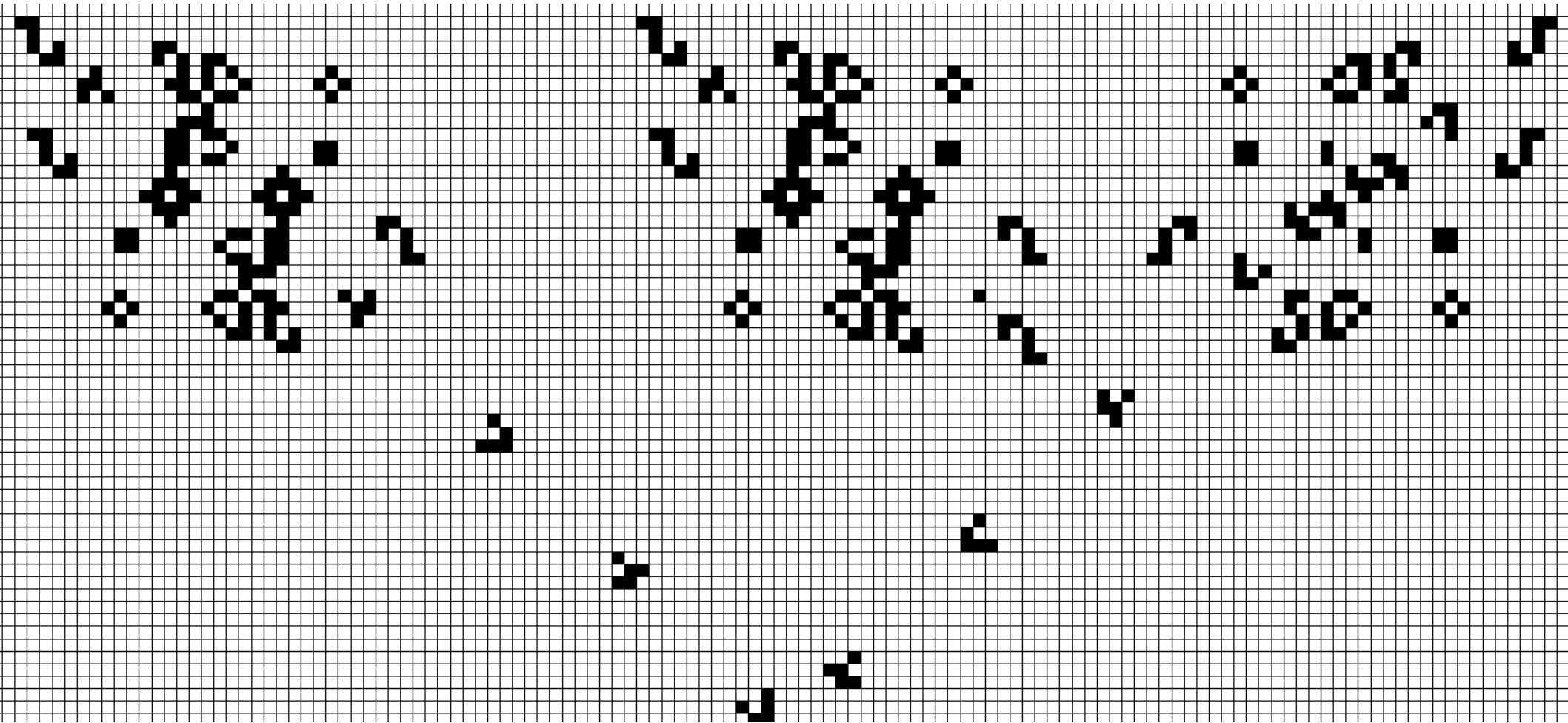
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

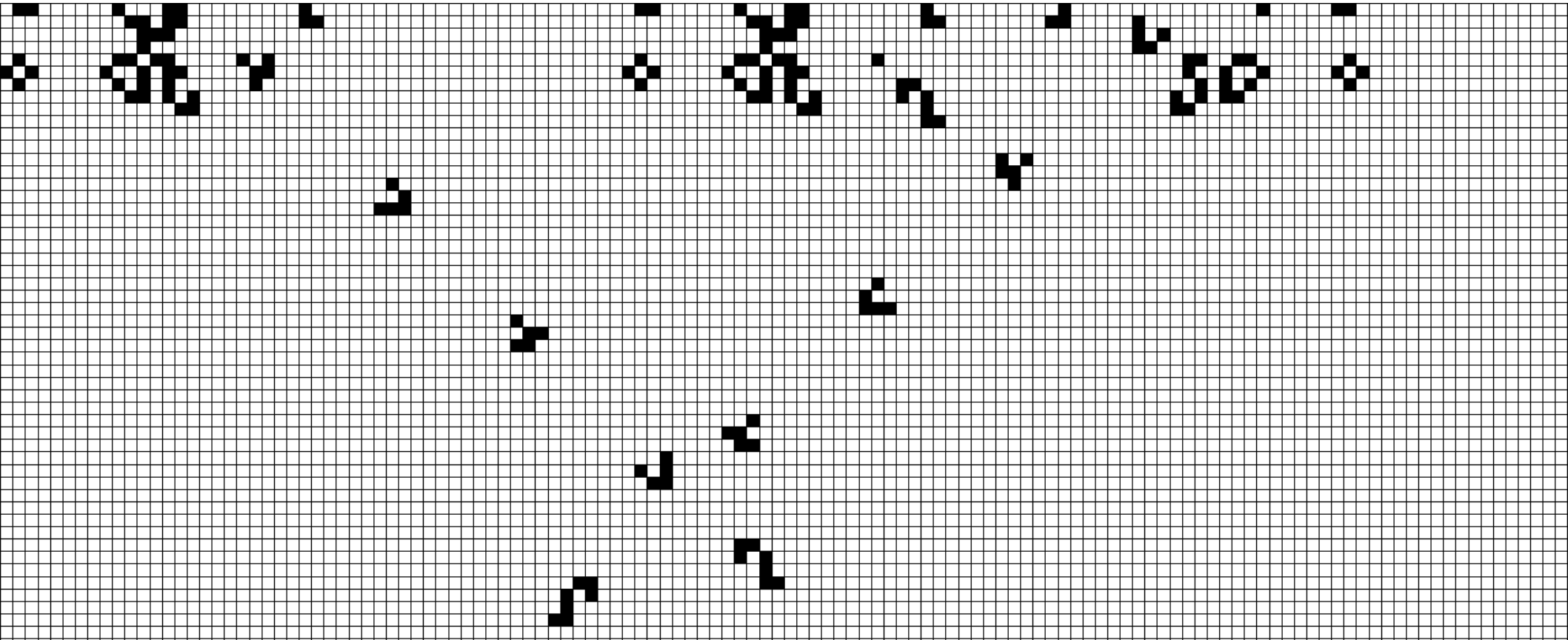
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

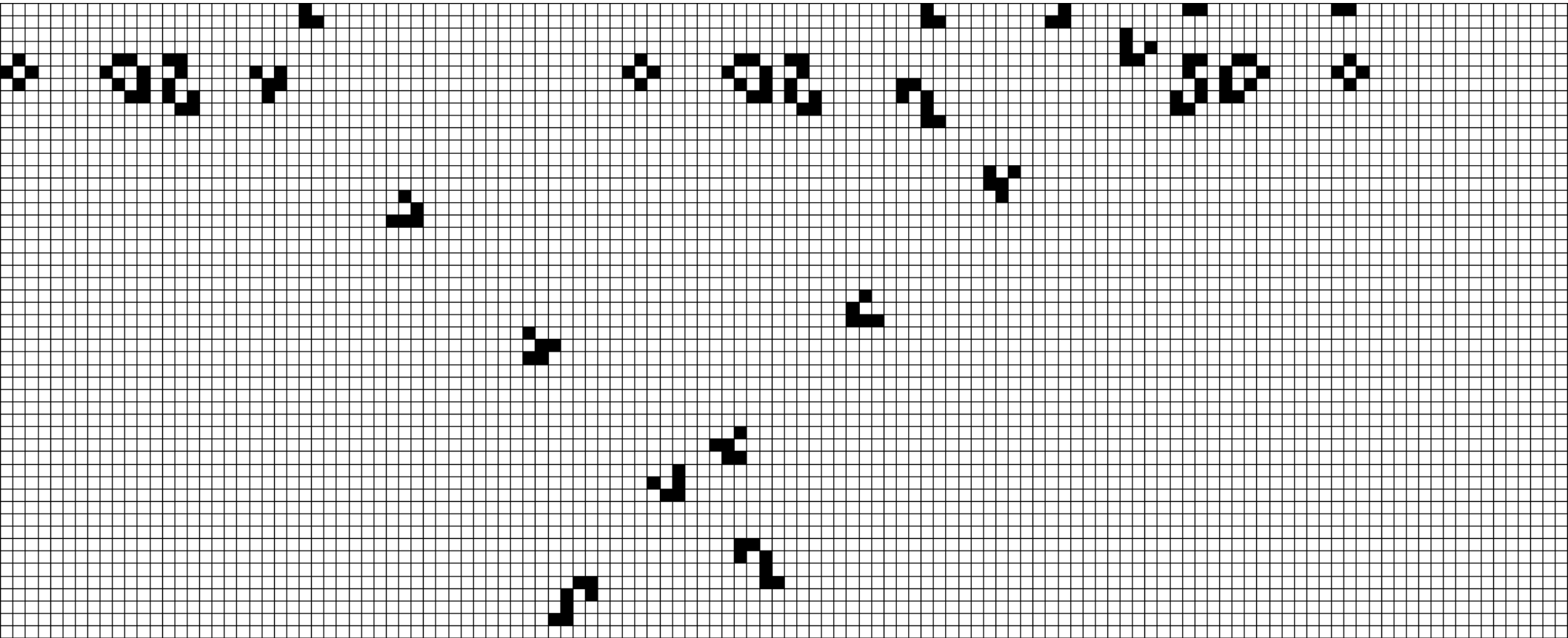
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

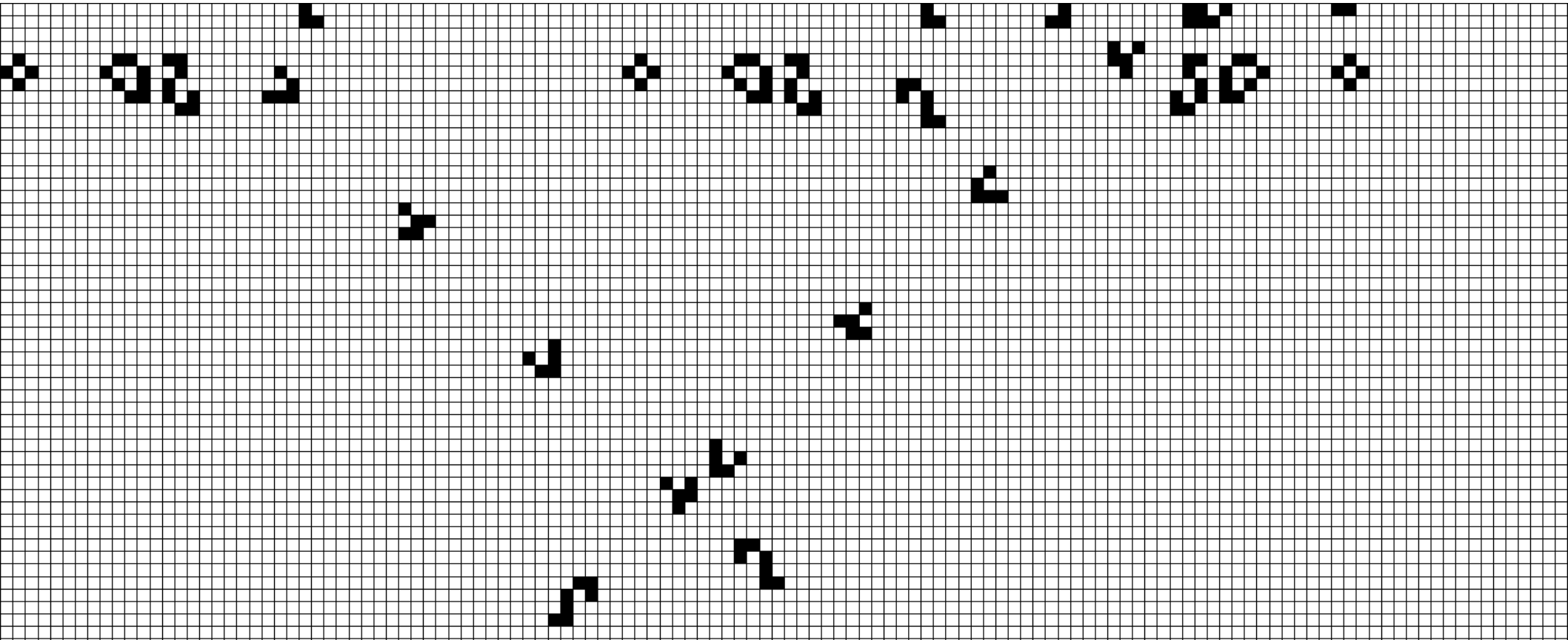
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

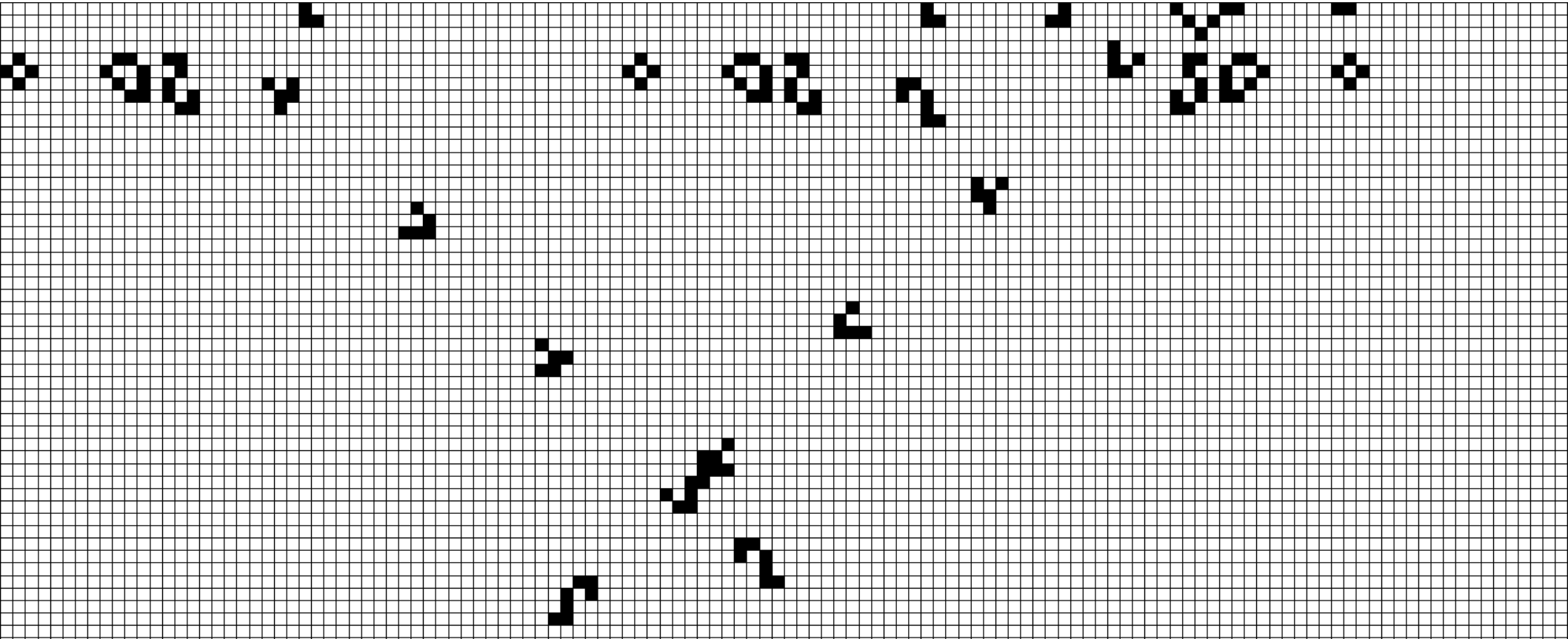
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

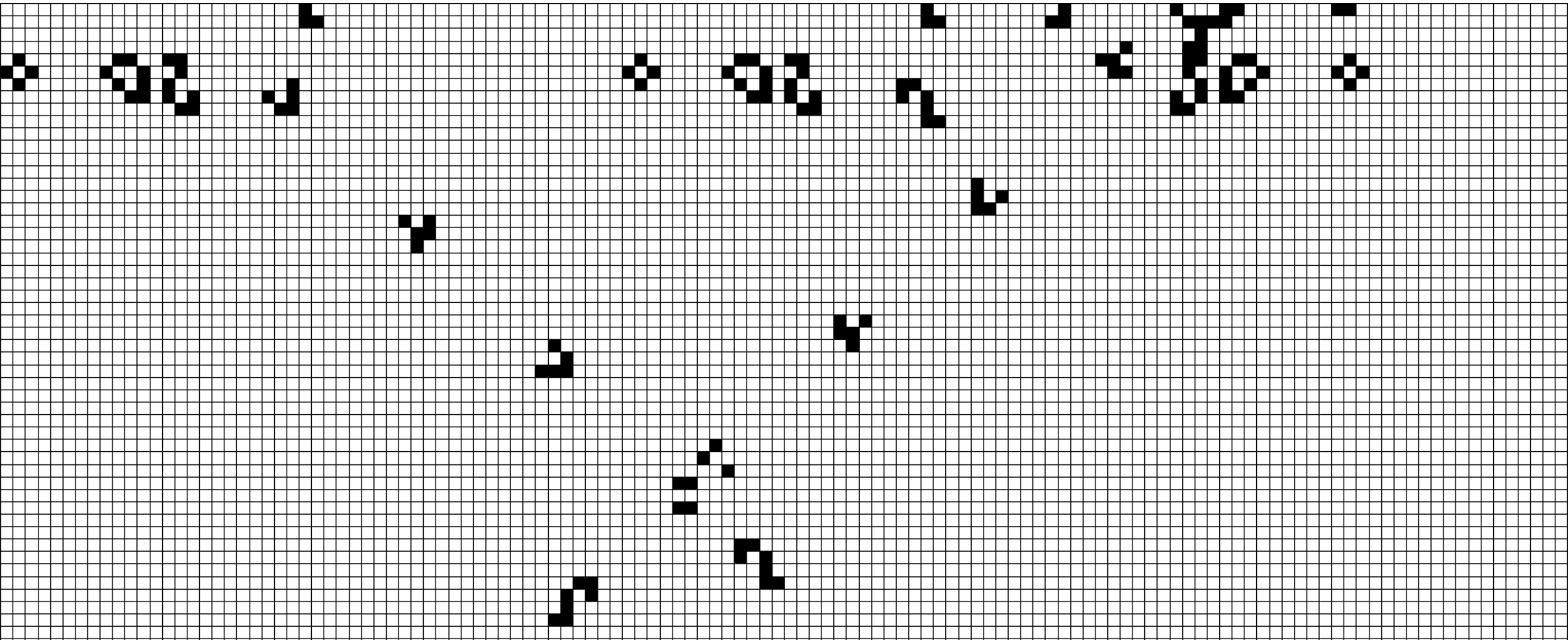
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

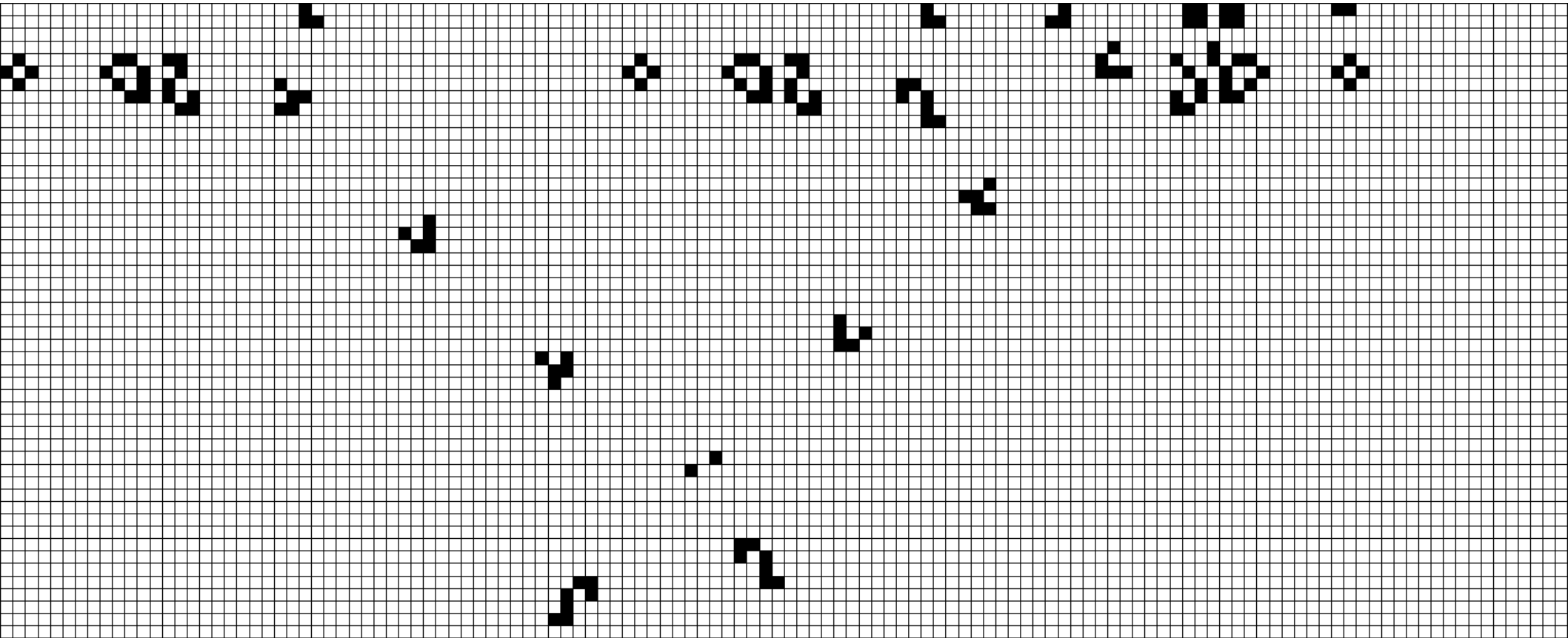
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

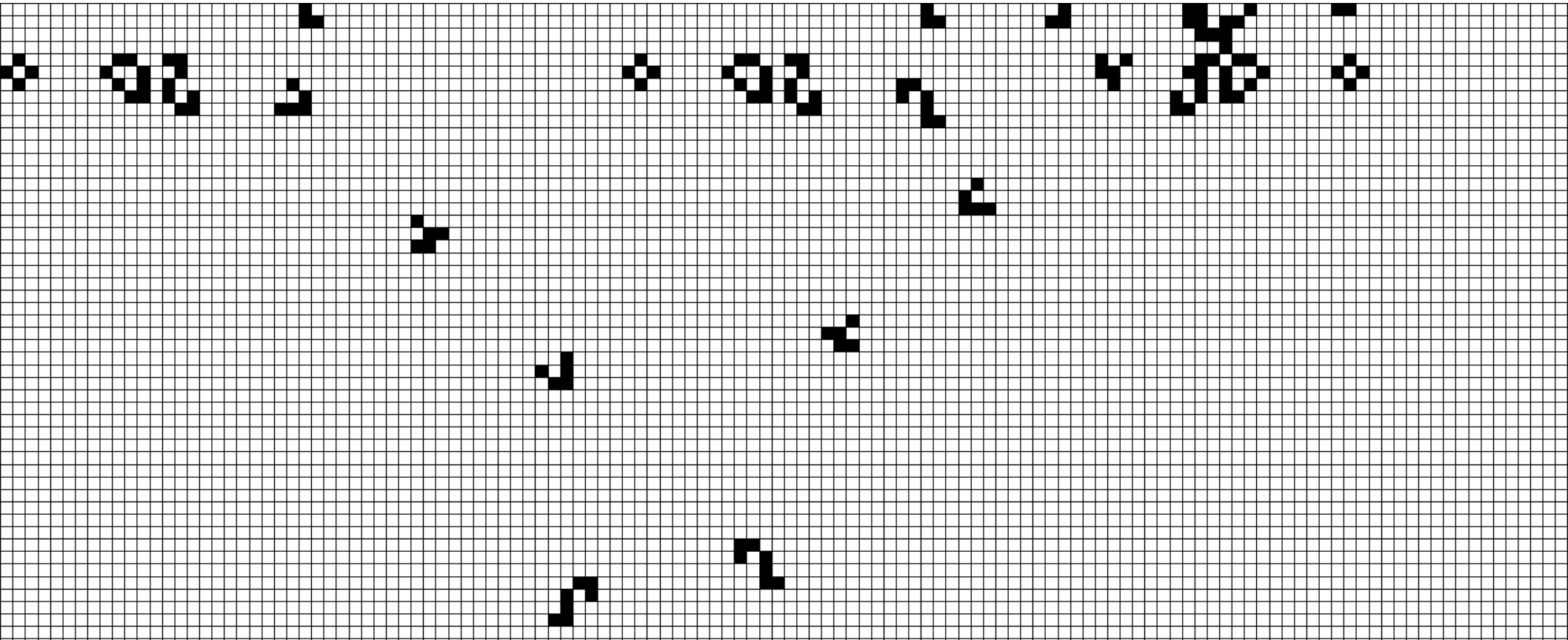
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

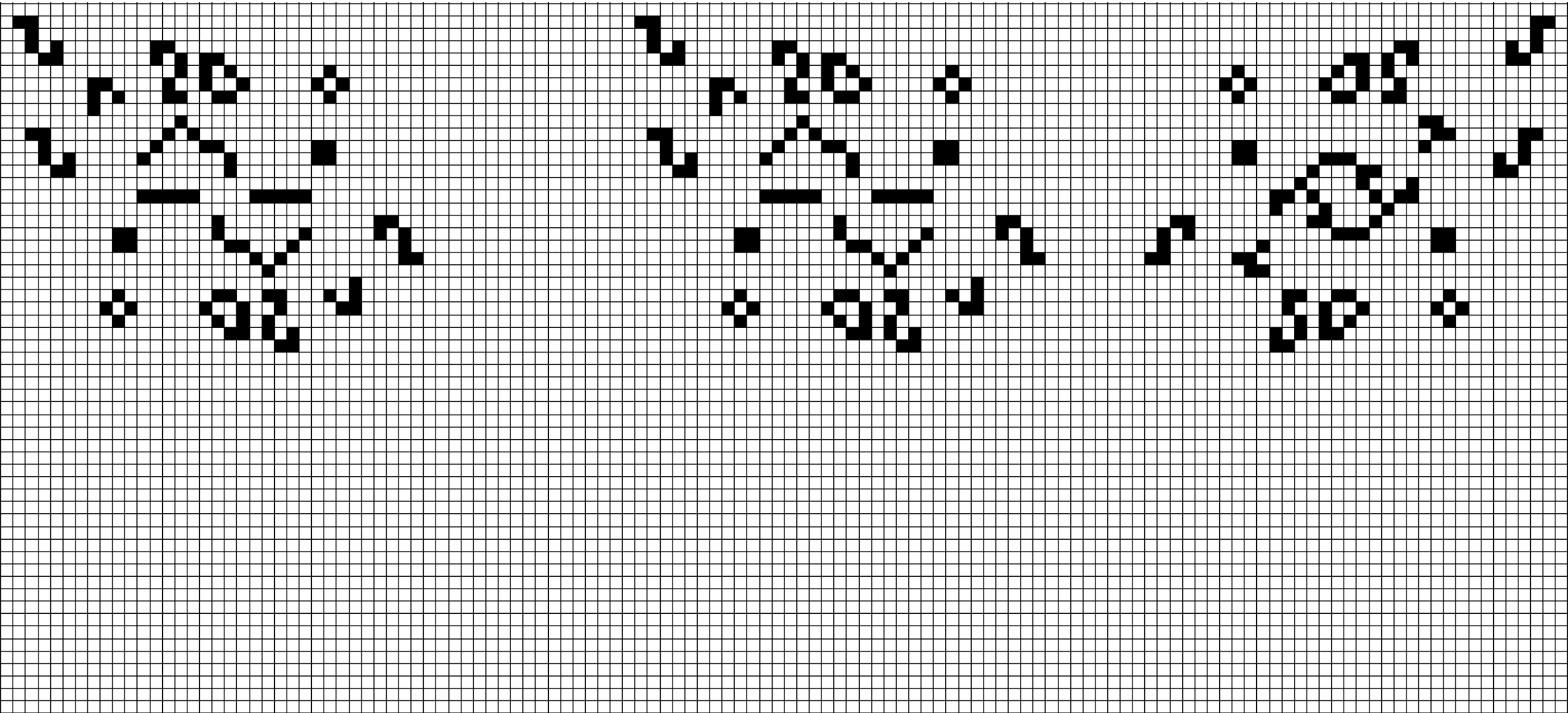
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

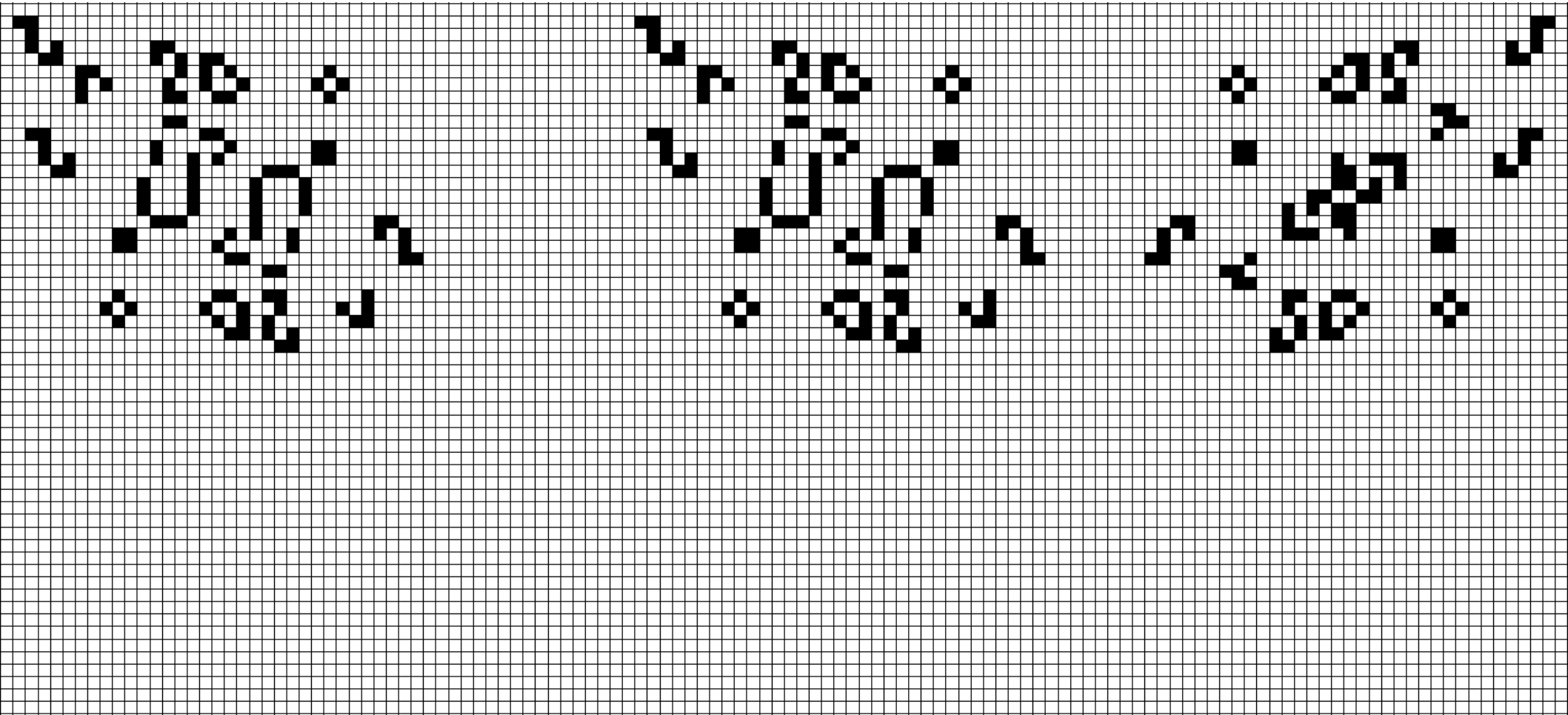
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

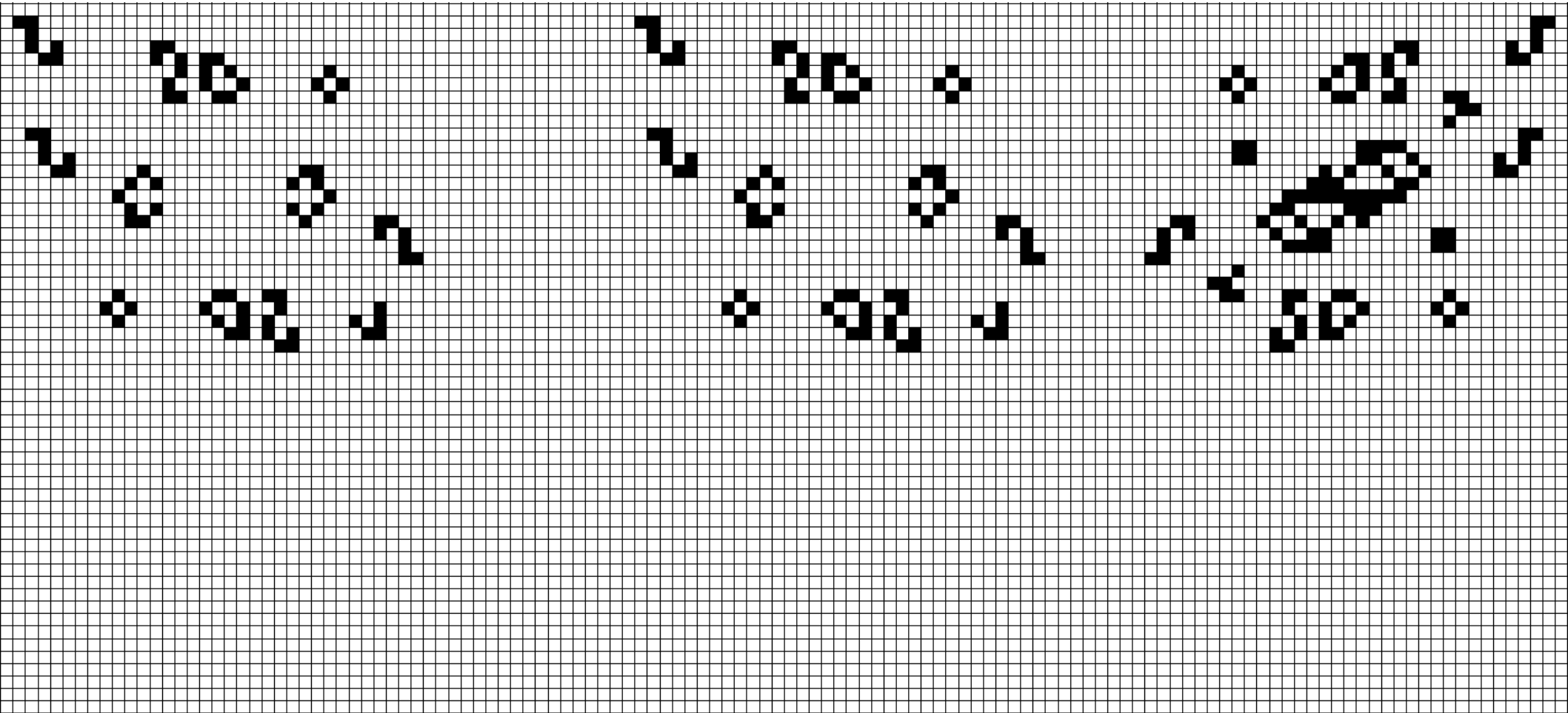
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

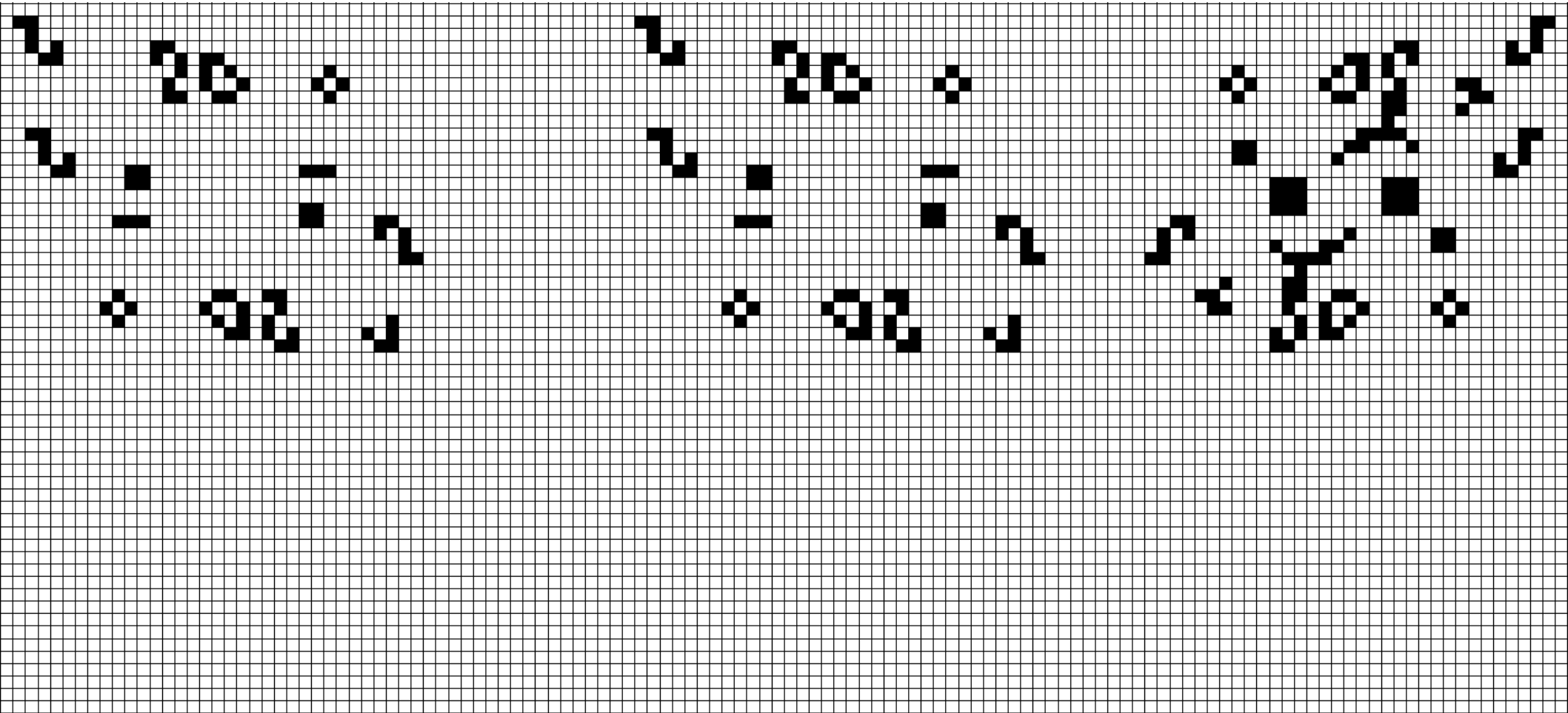
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

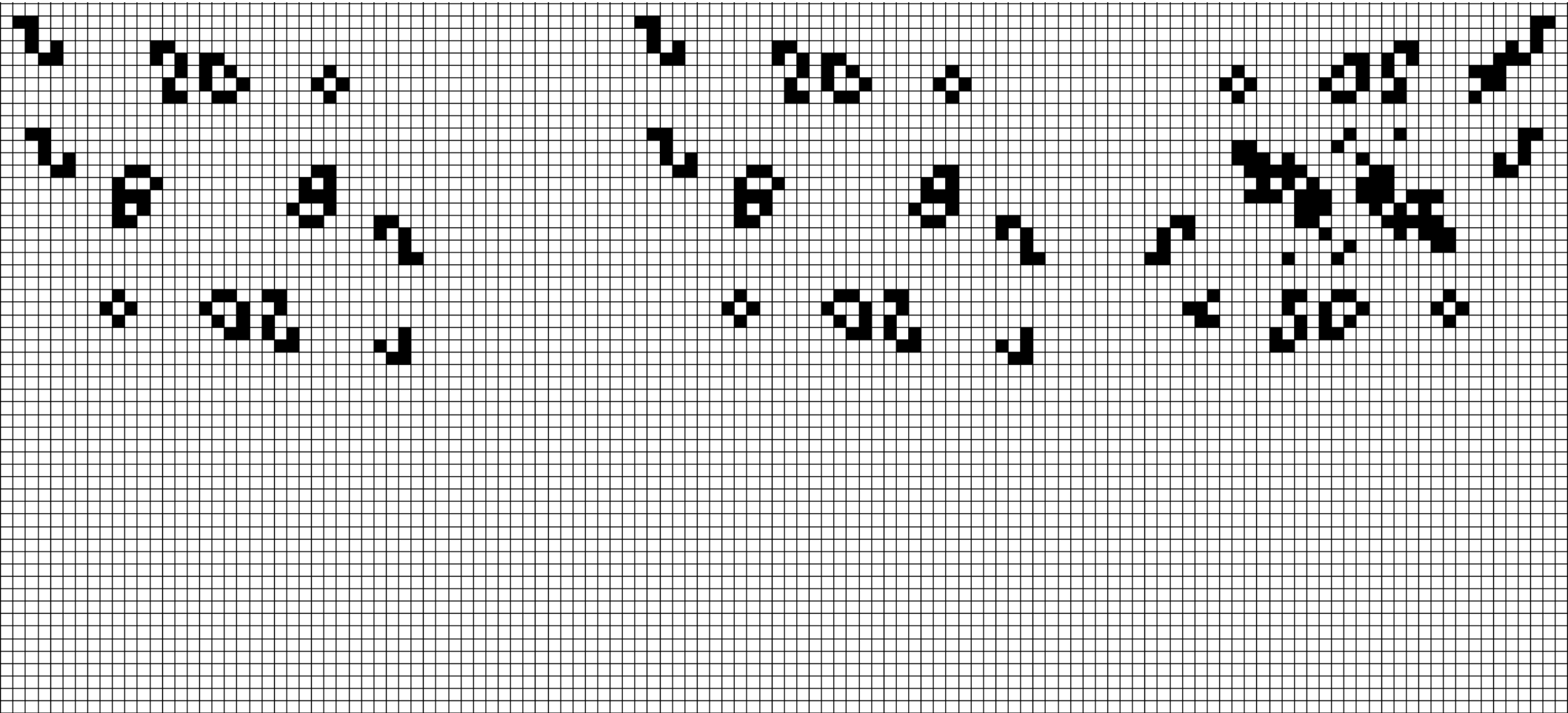
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

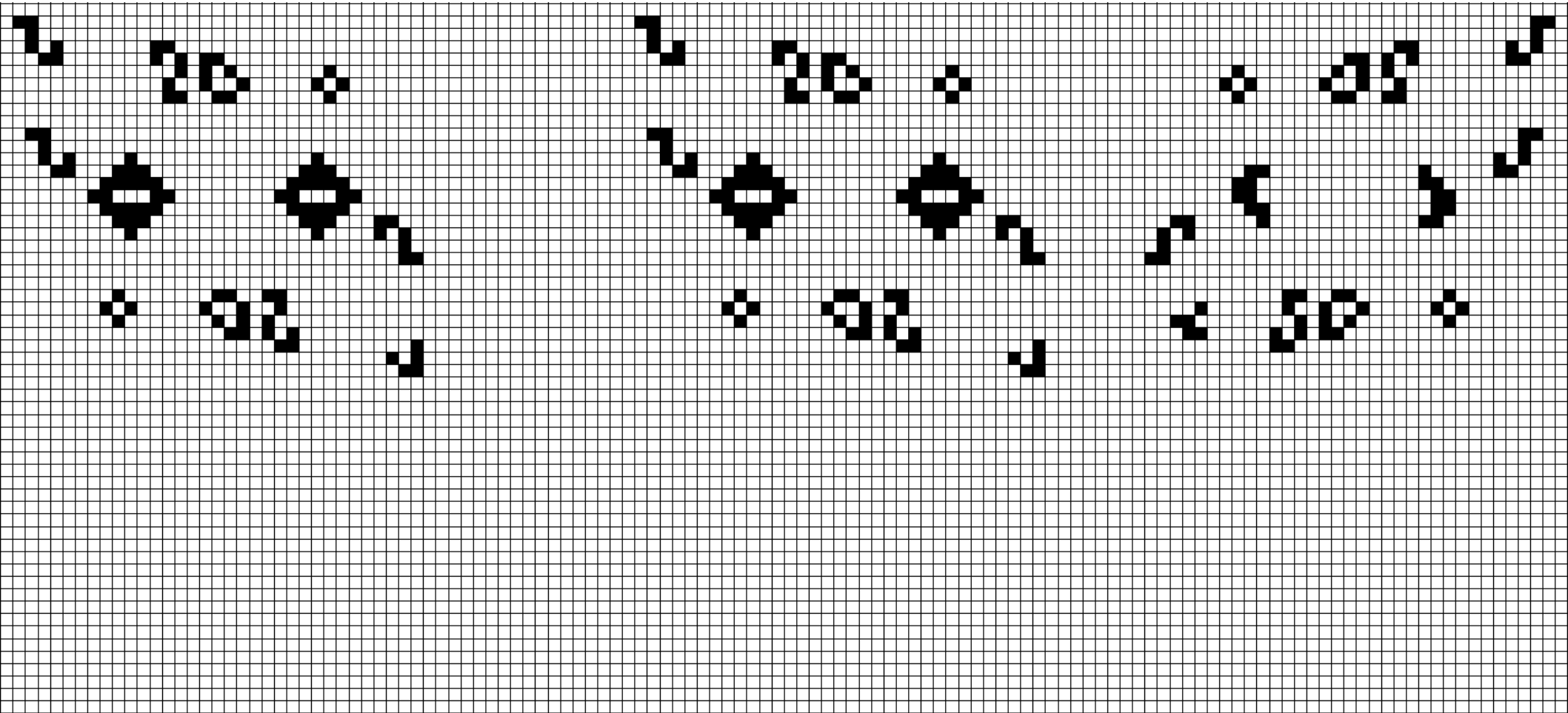
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

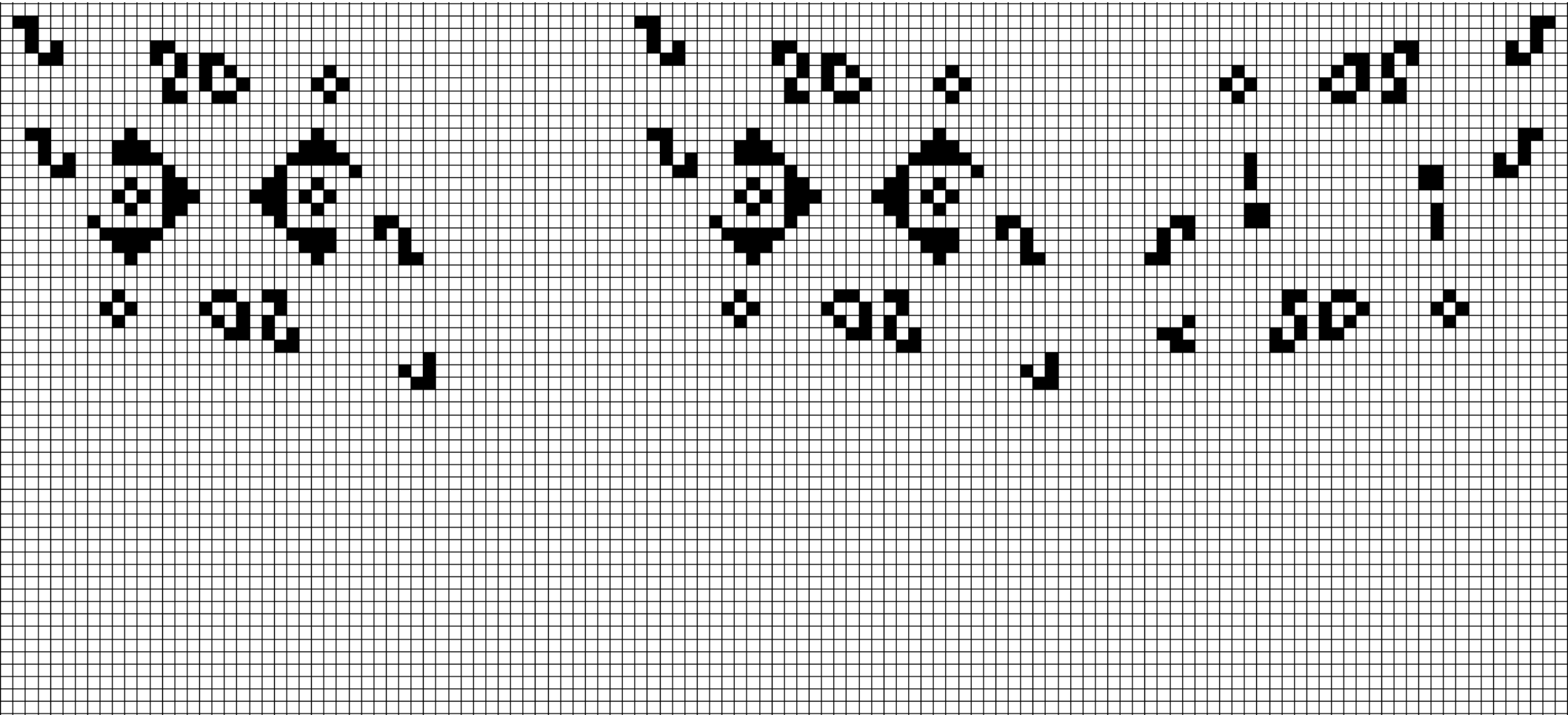
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

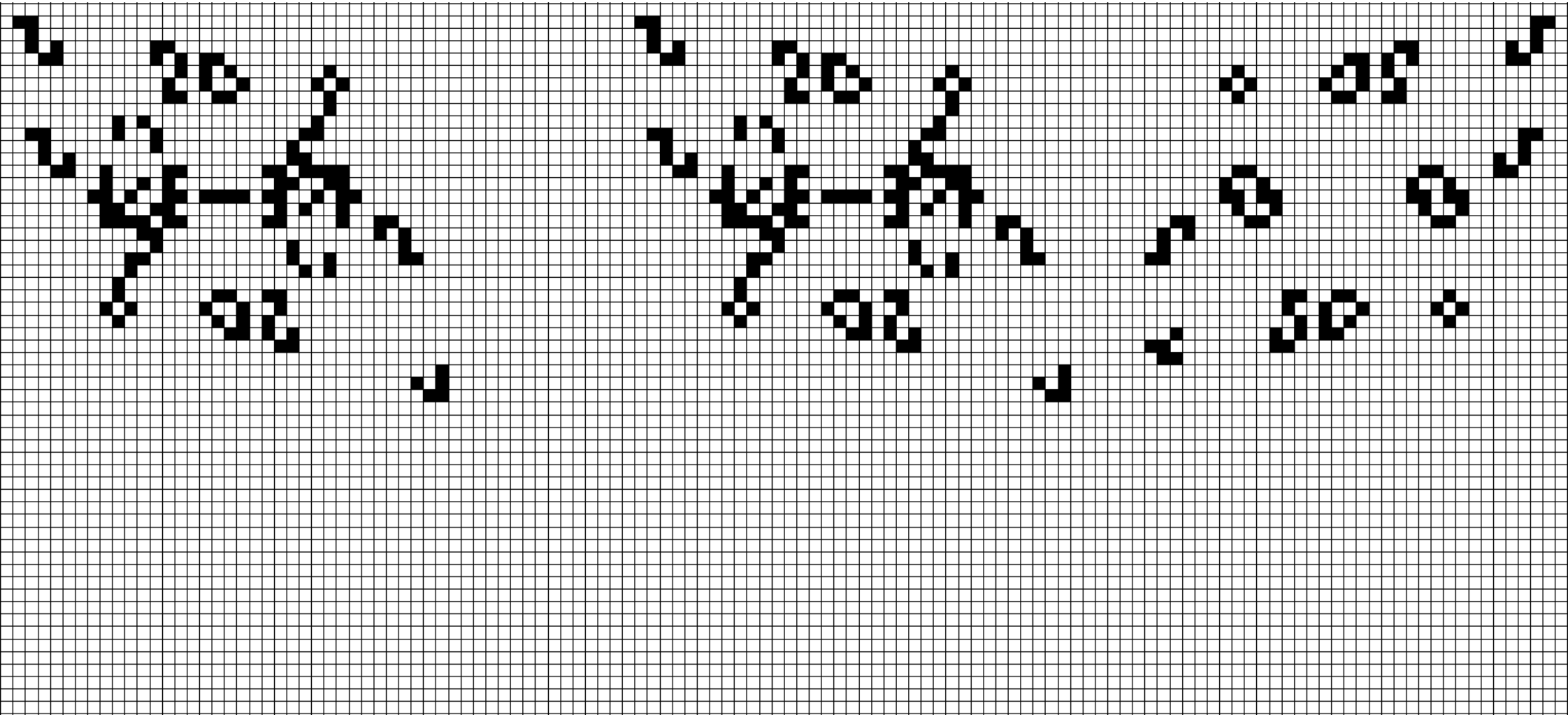
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

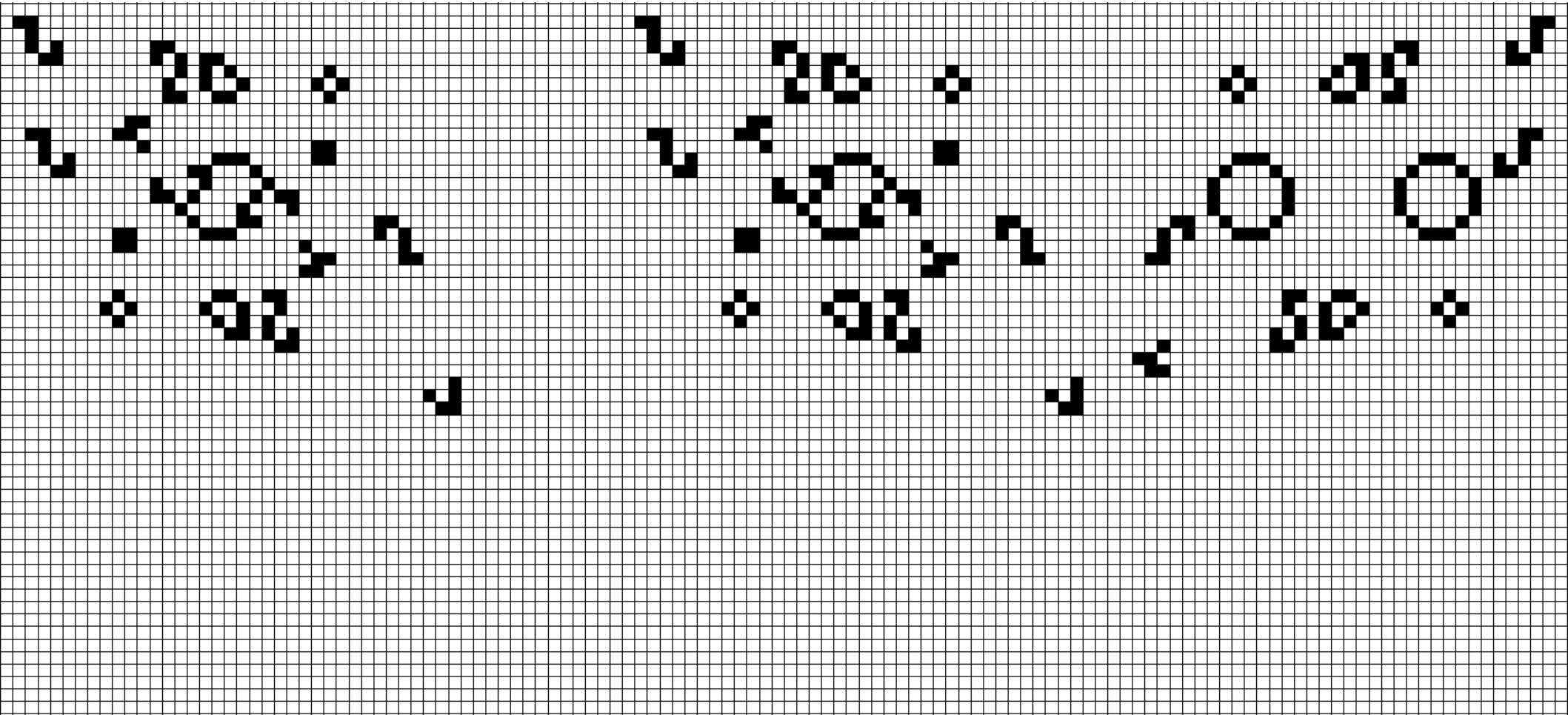
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

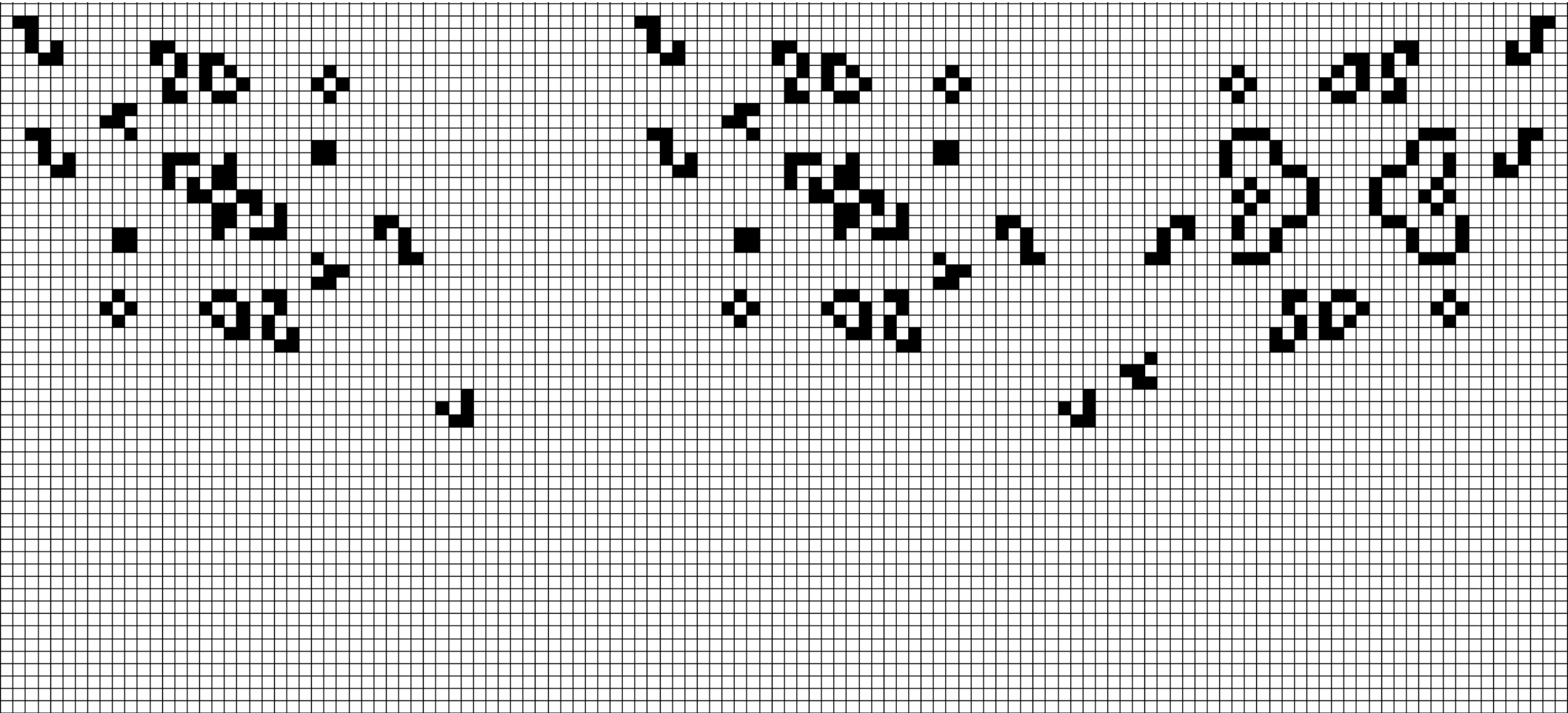
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

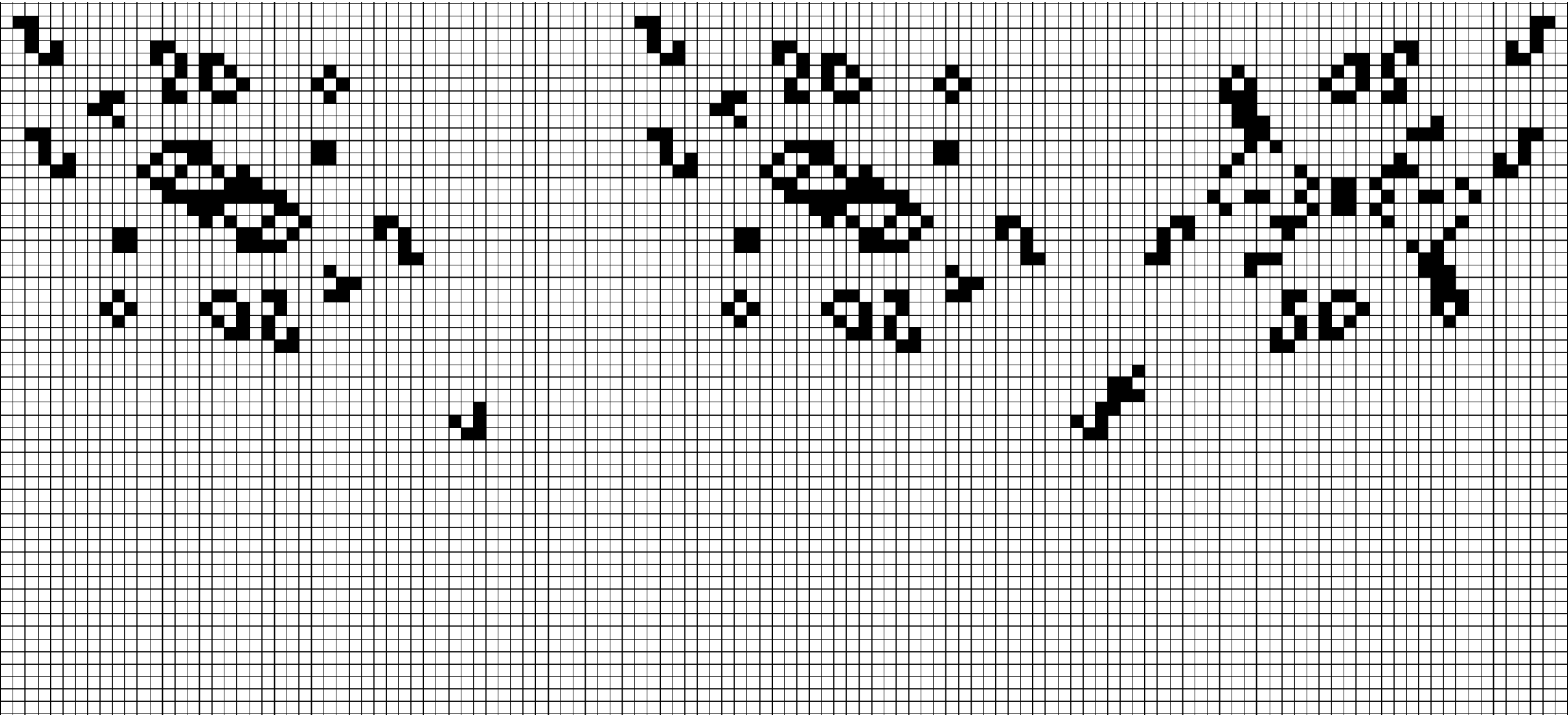
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

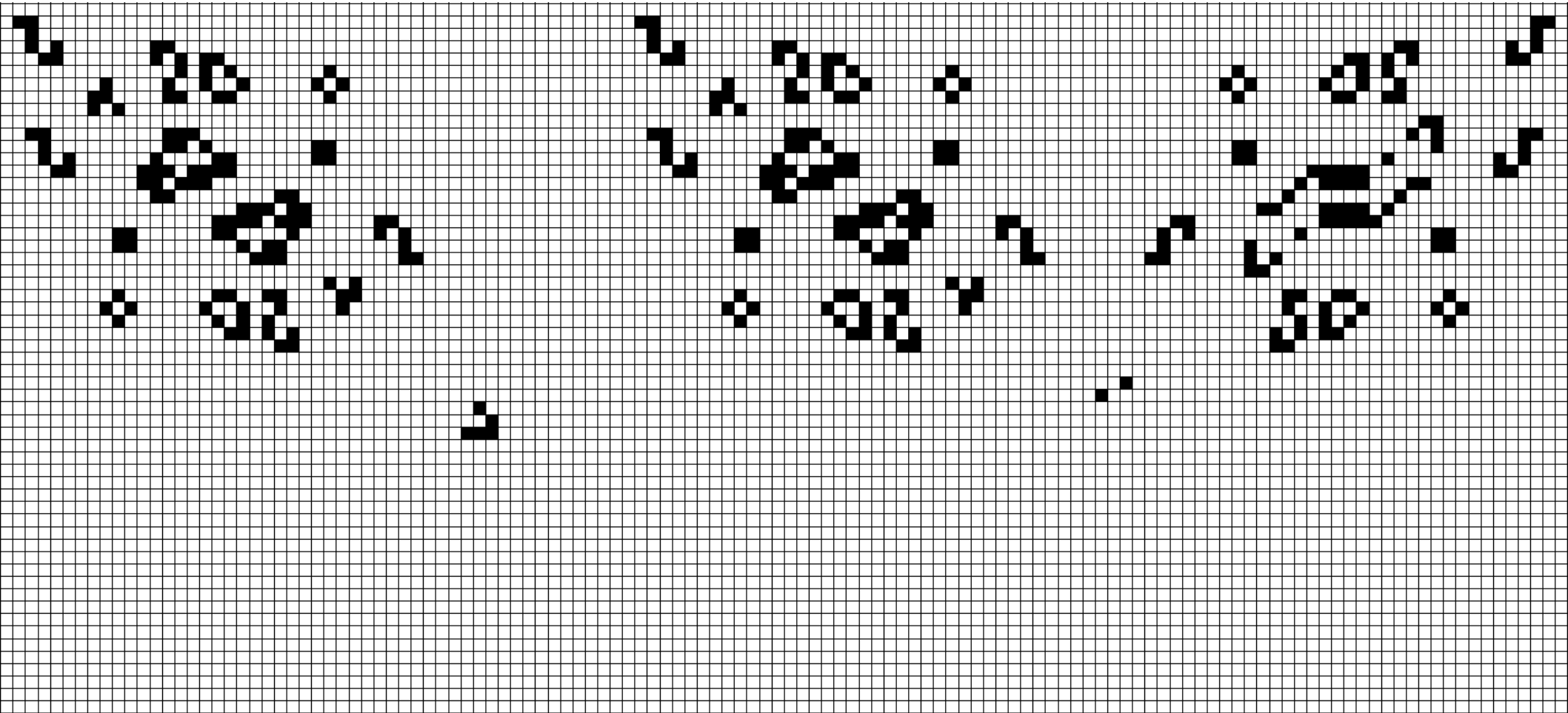
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

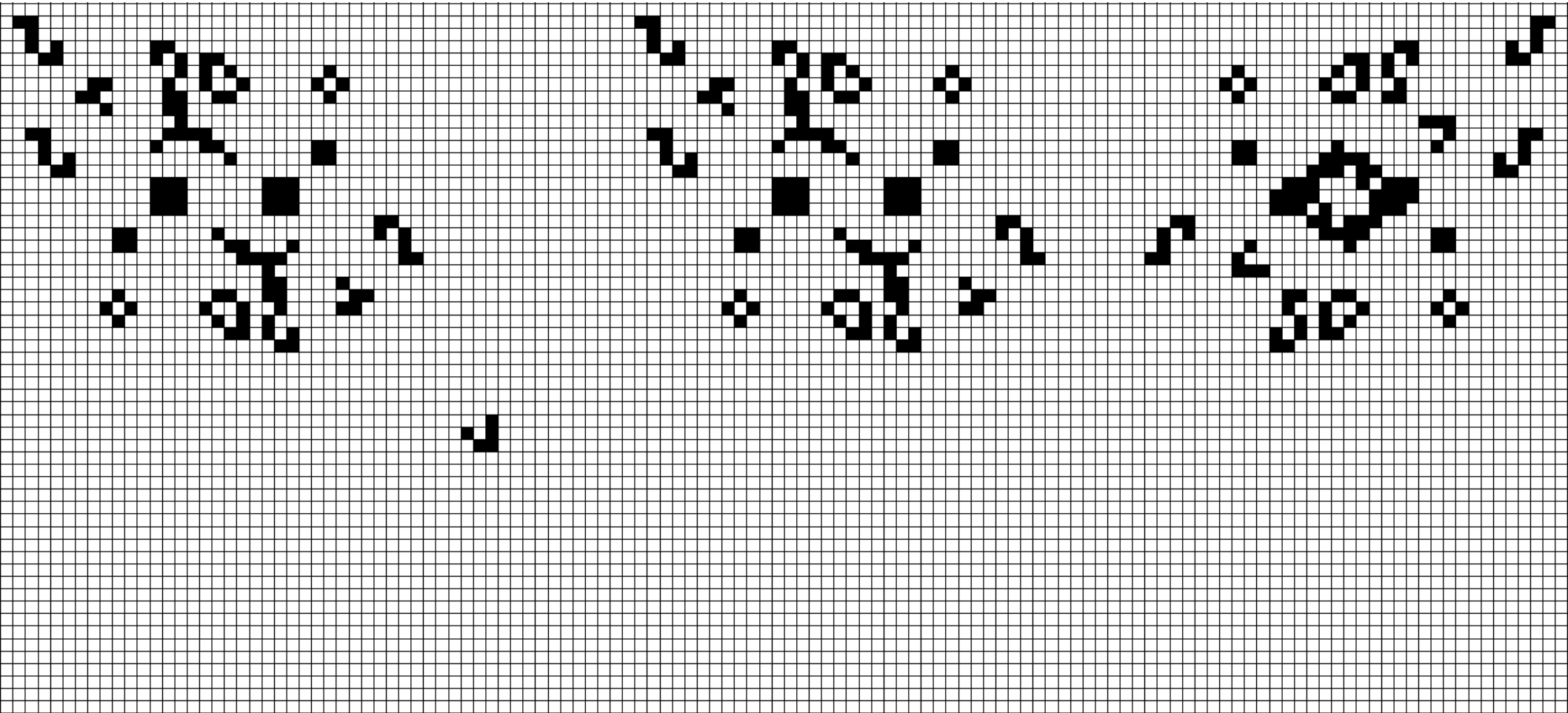
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

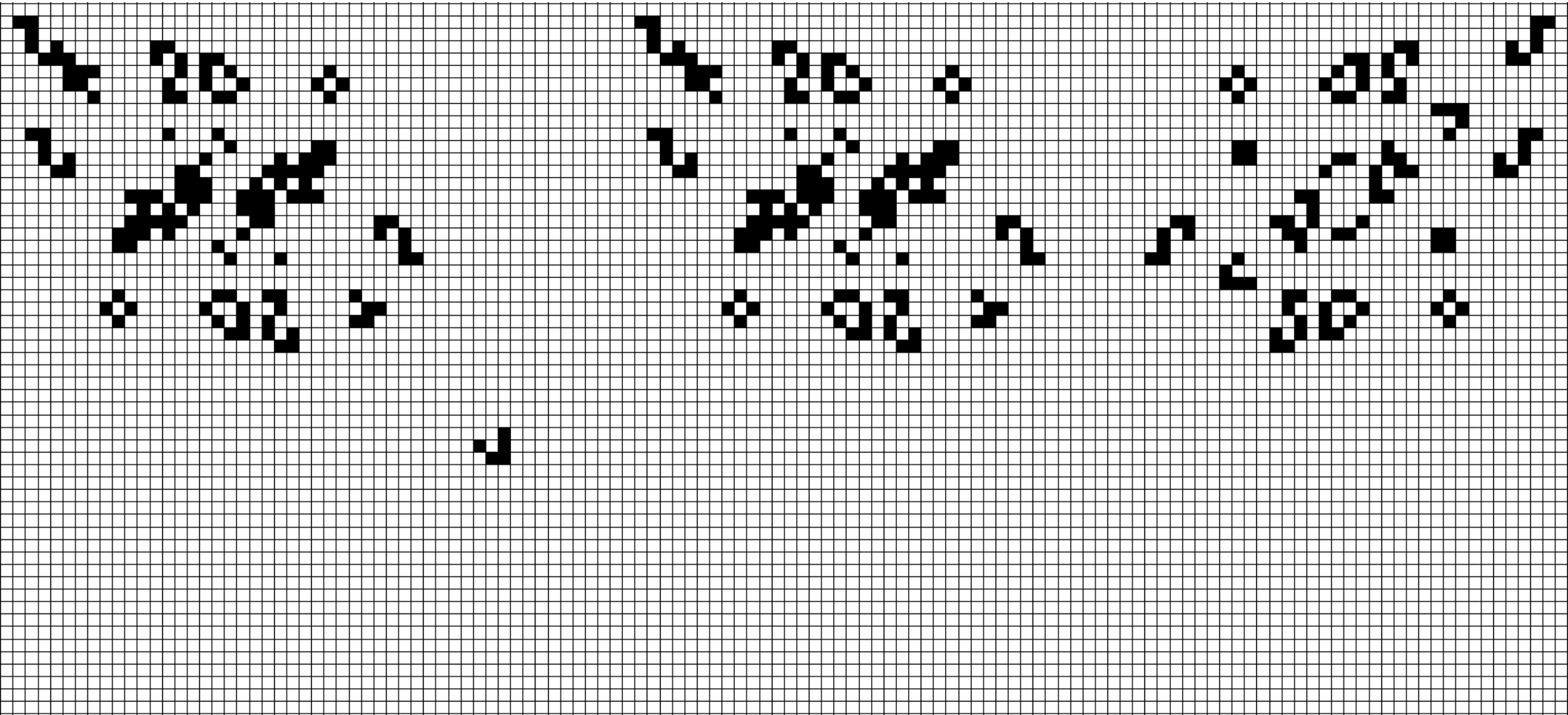
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

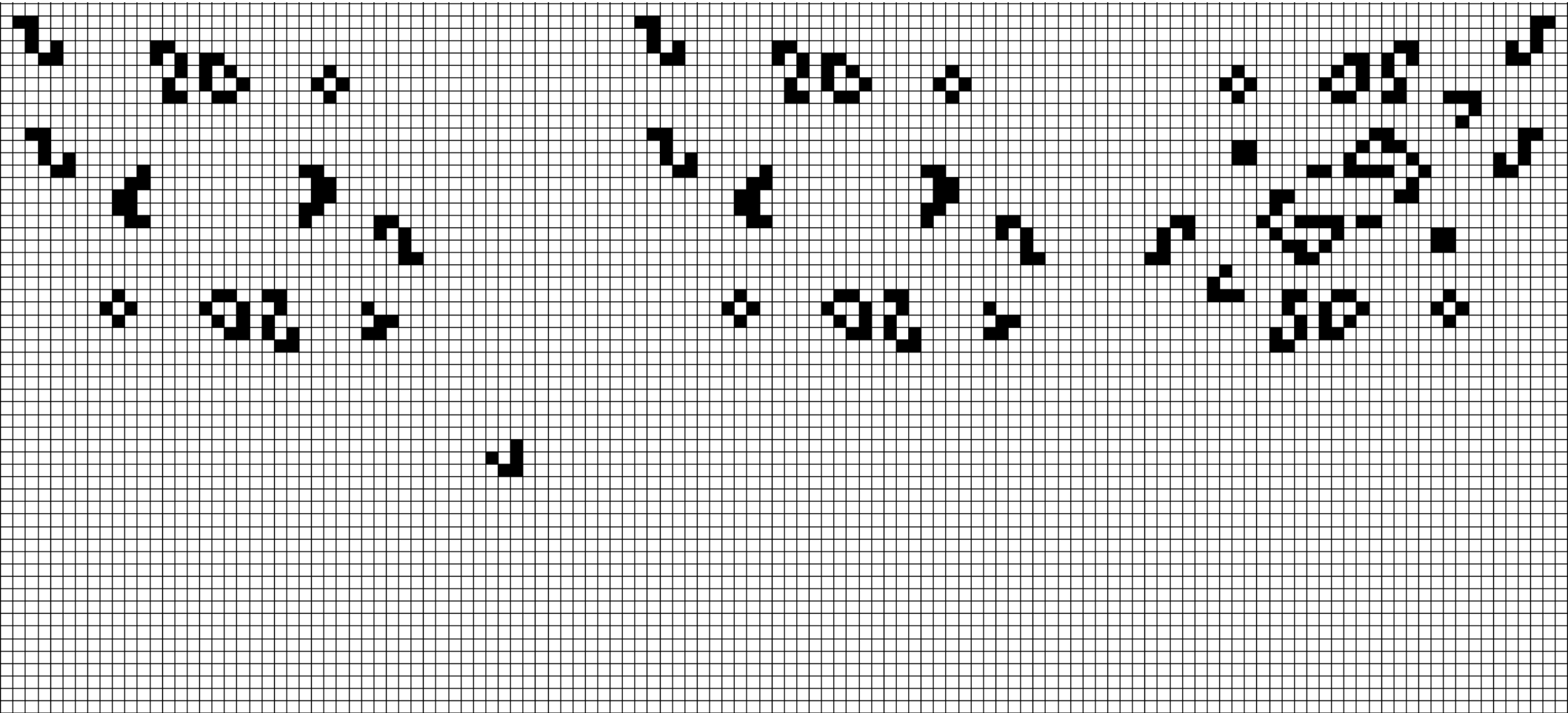
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

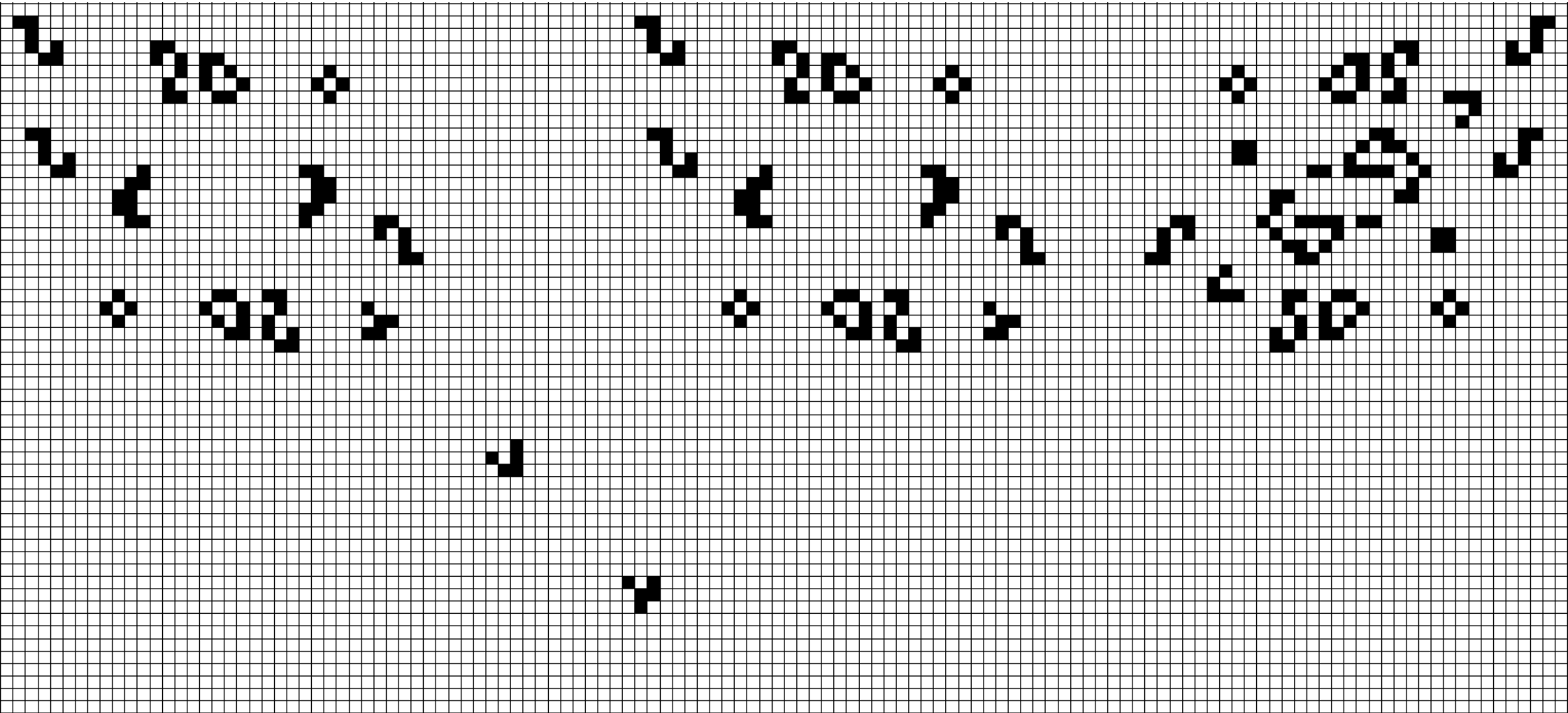
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

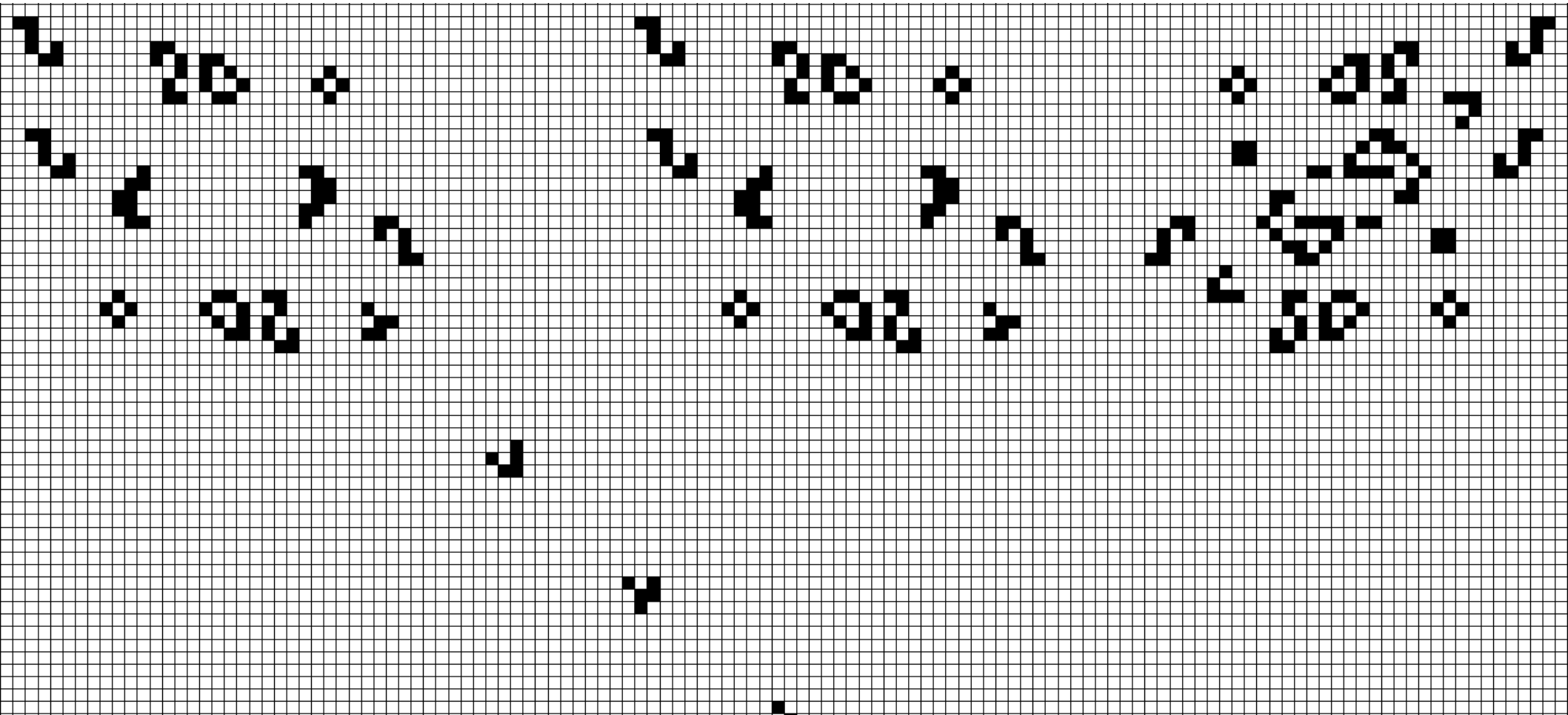
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

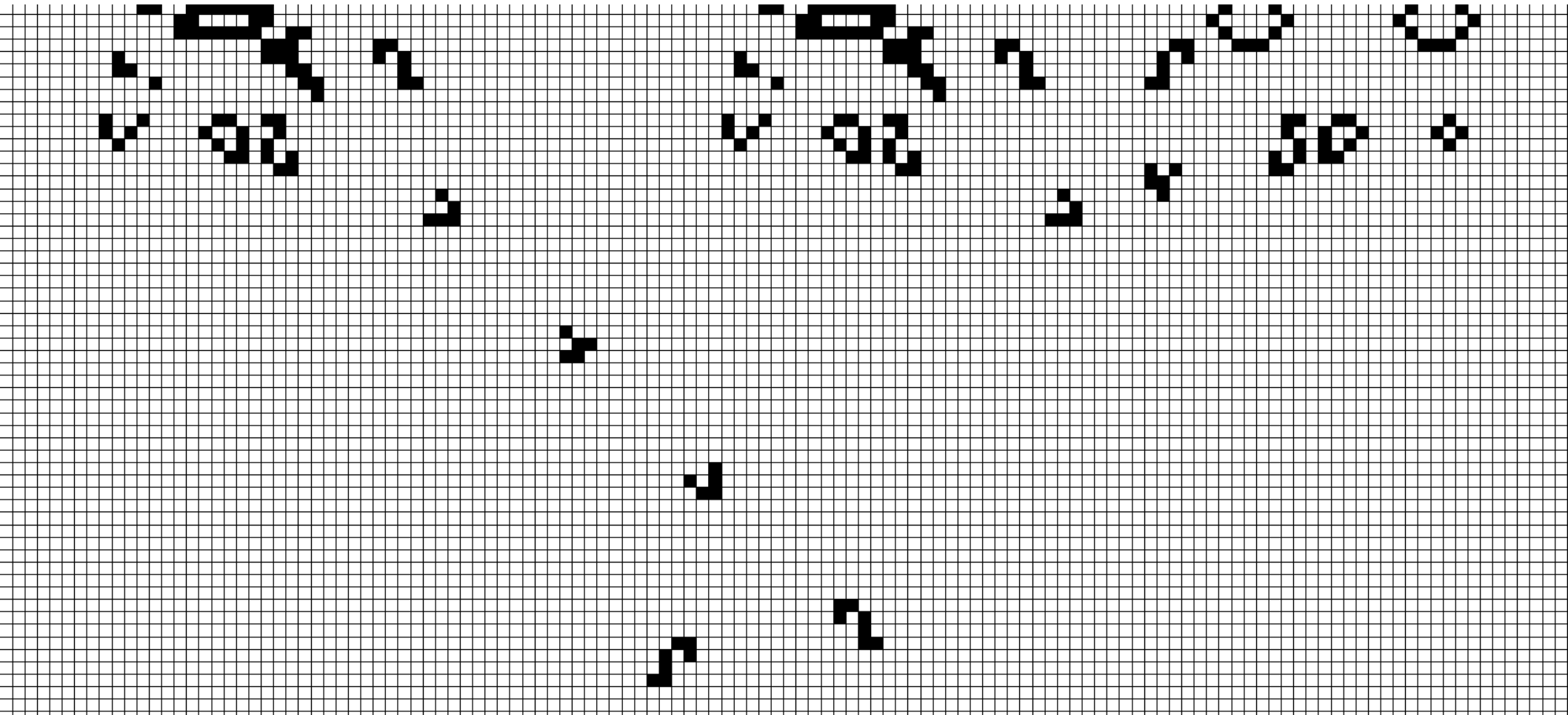
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

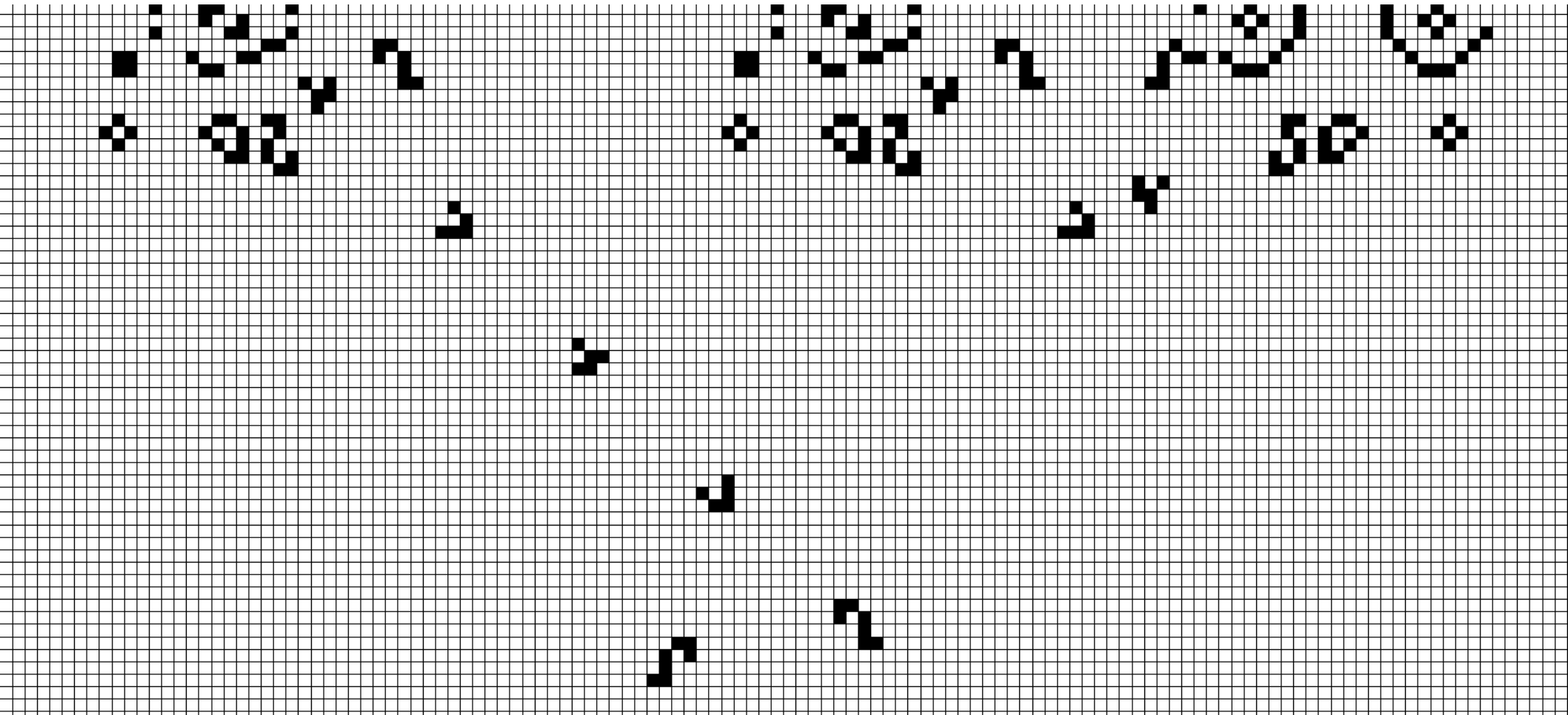
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

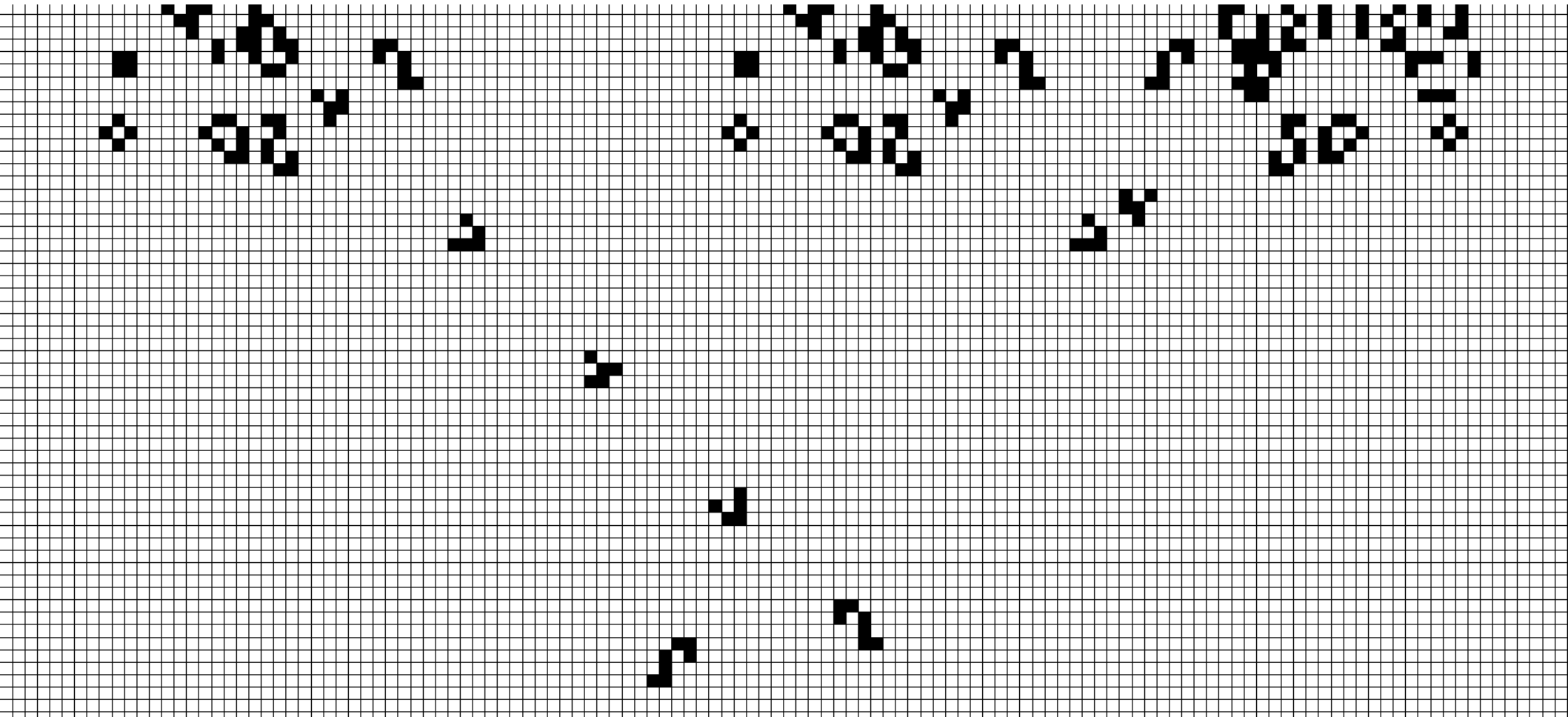
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

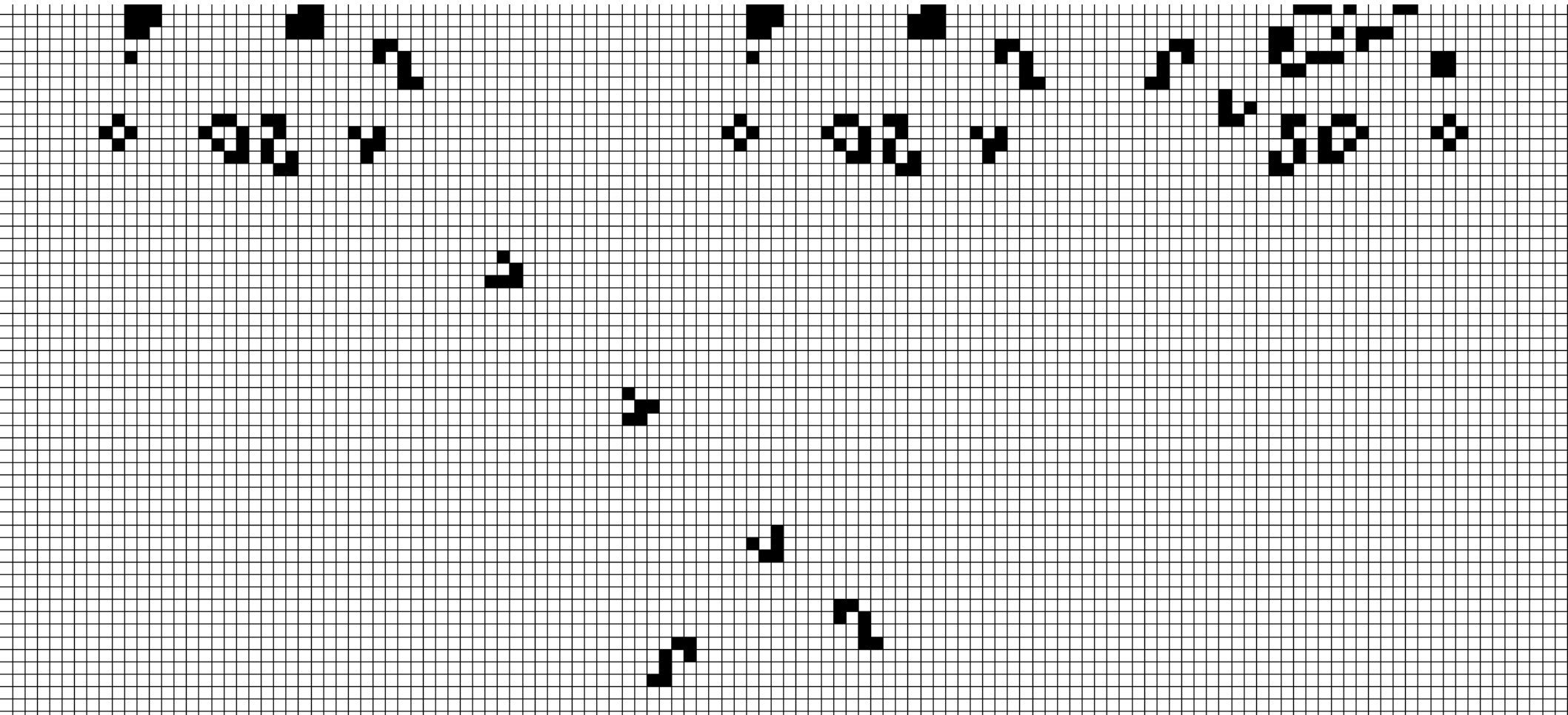
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

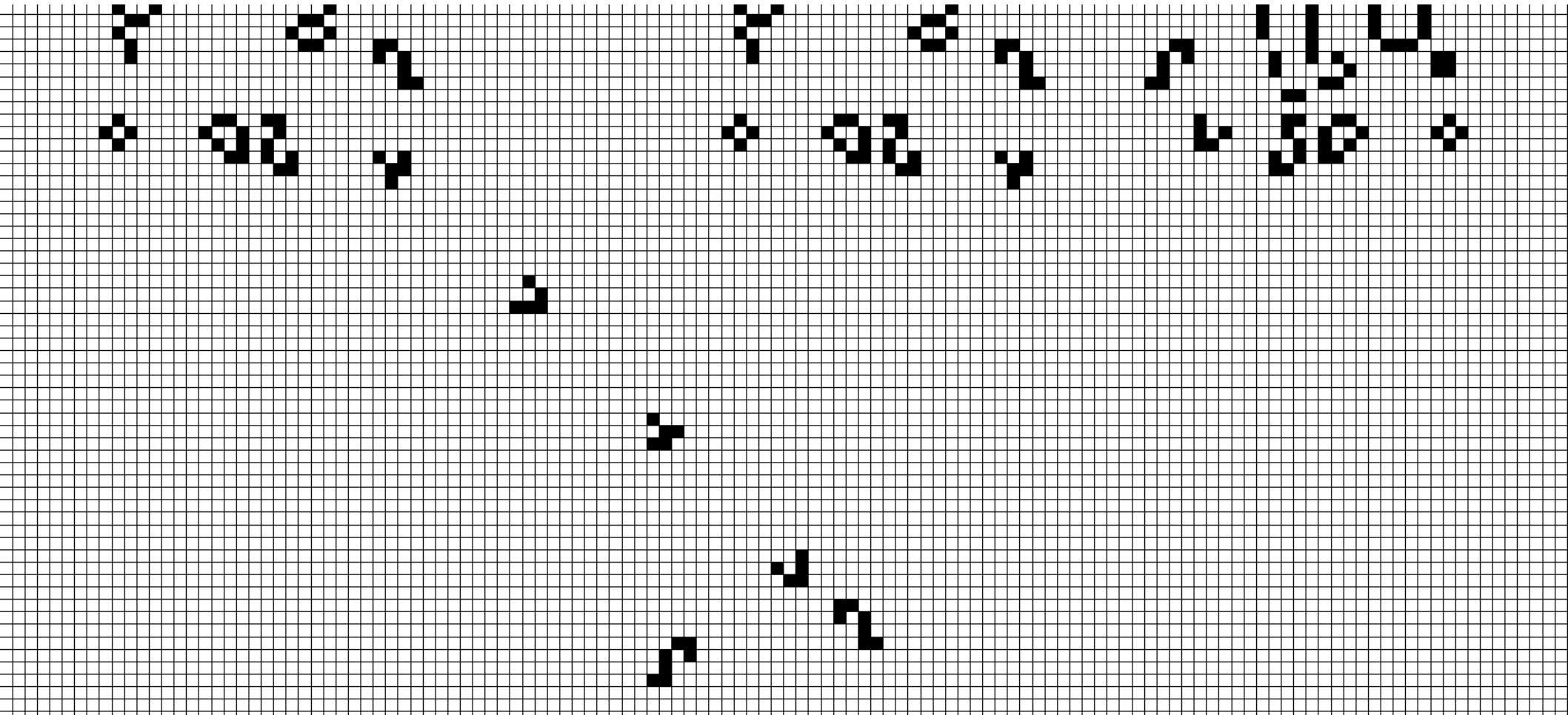
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

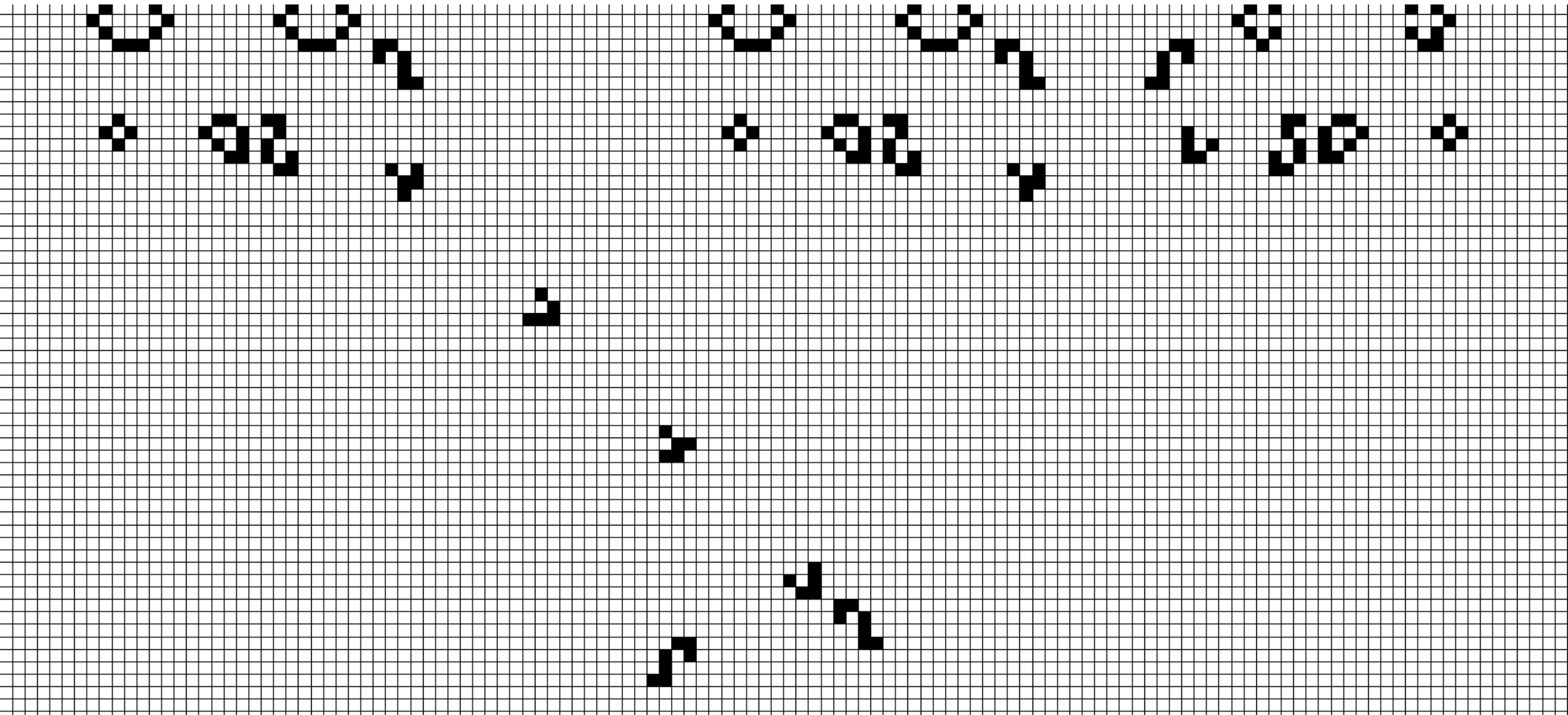
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

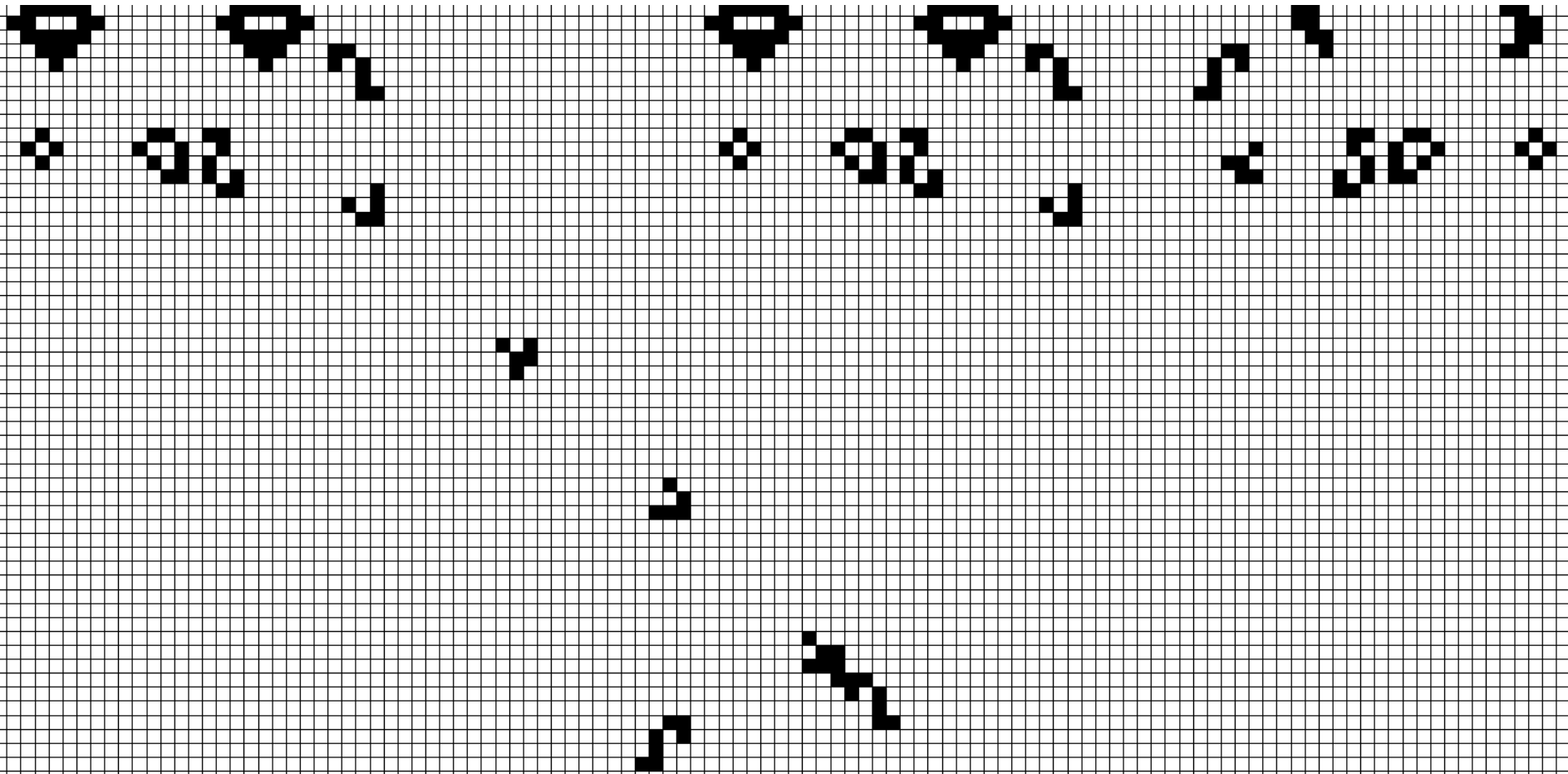
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

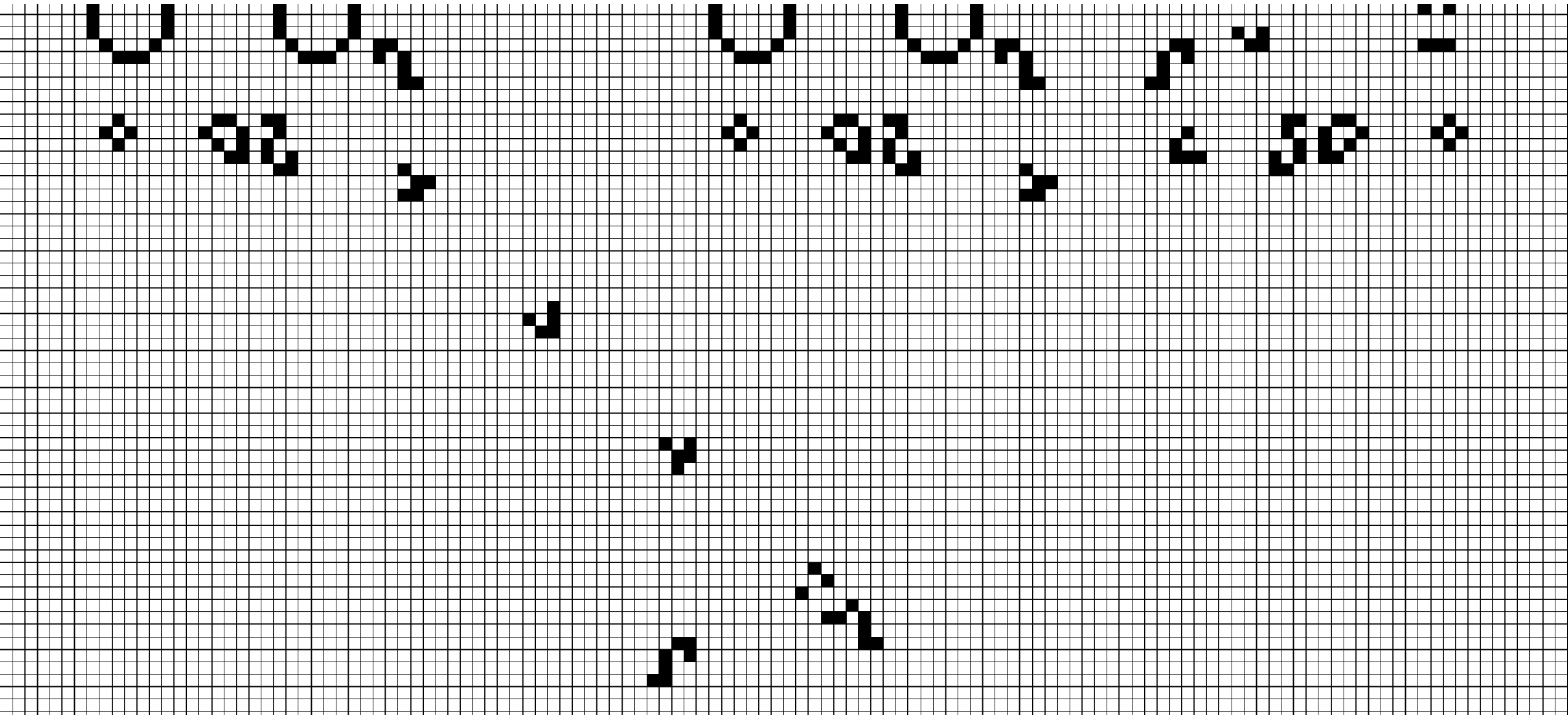
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

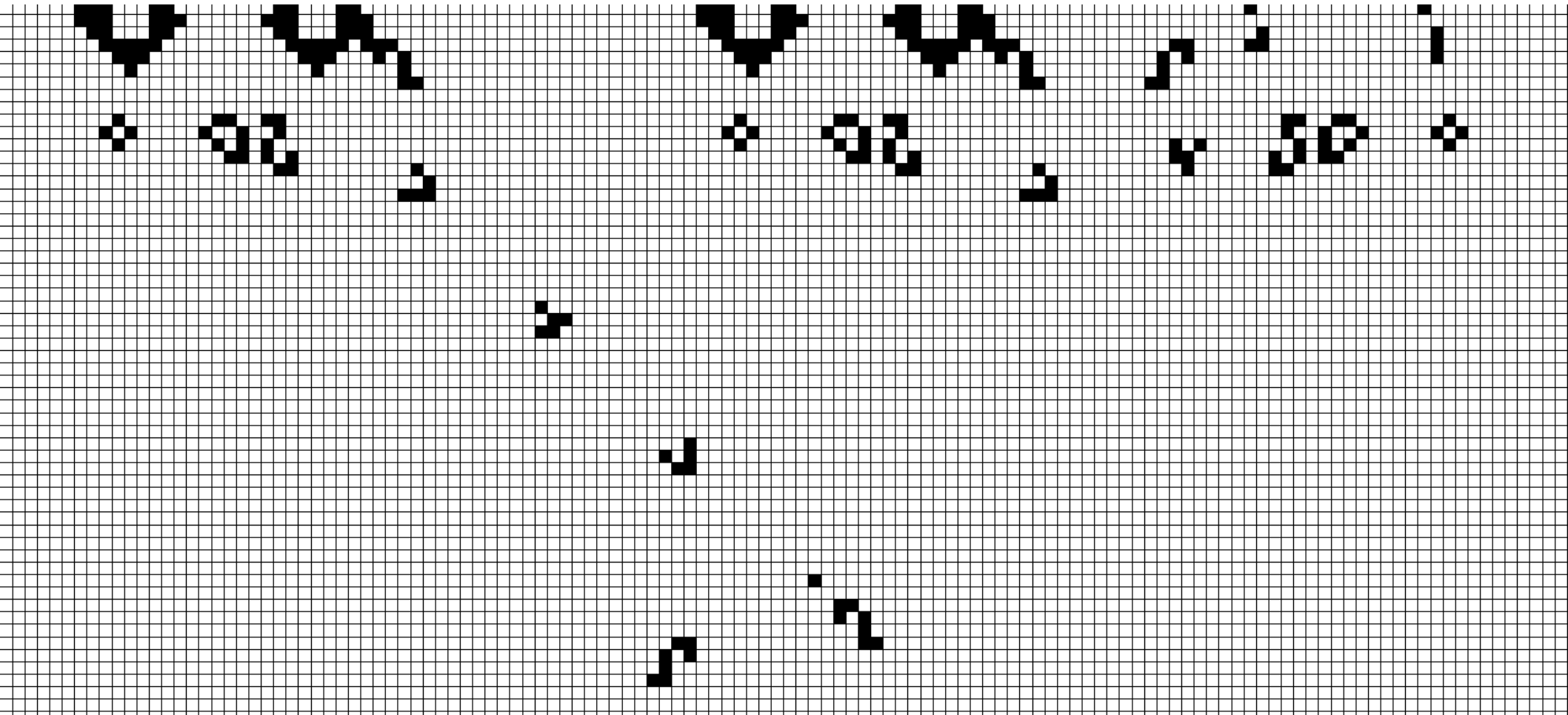
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

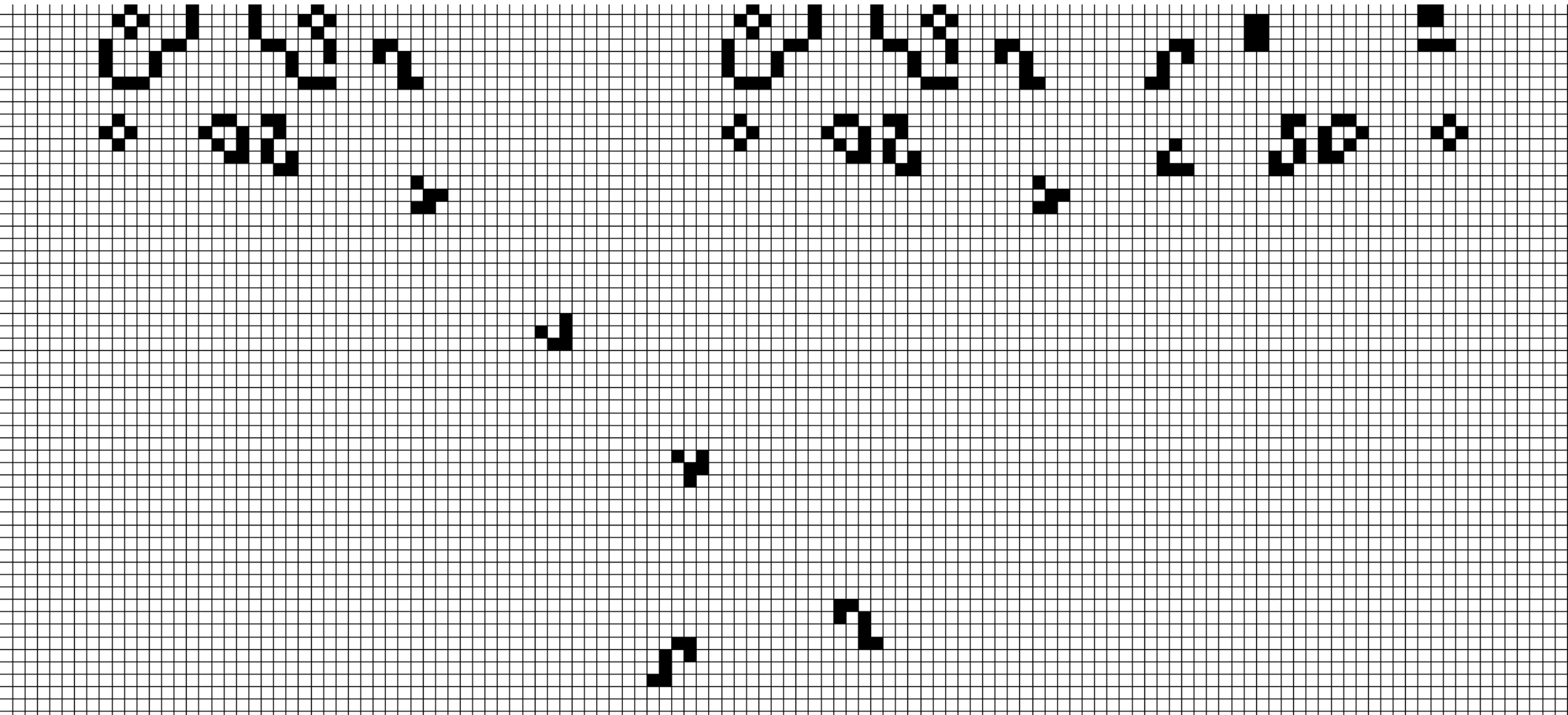
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre

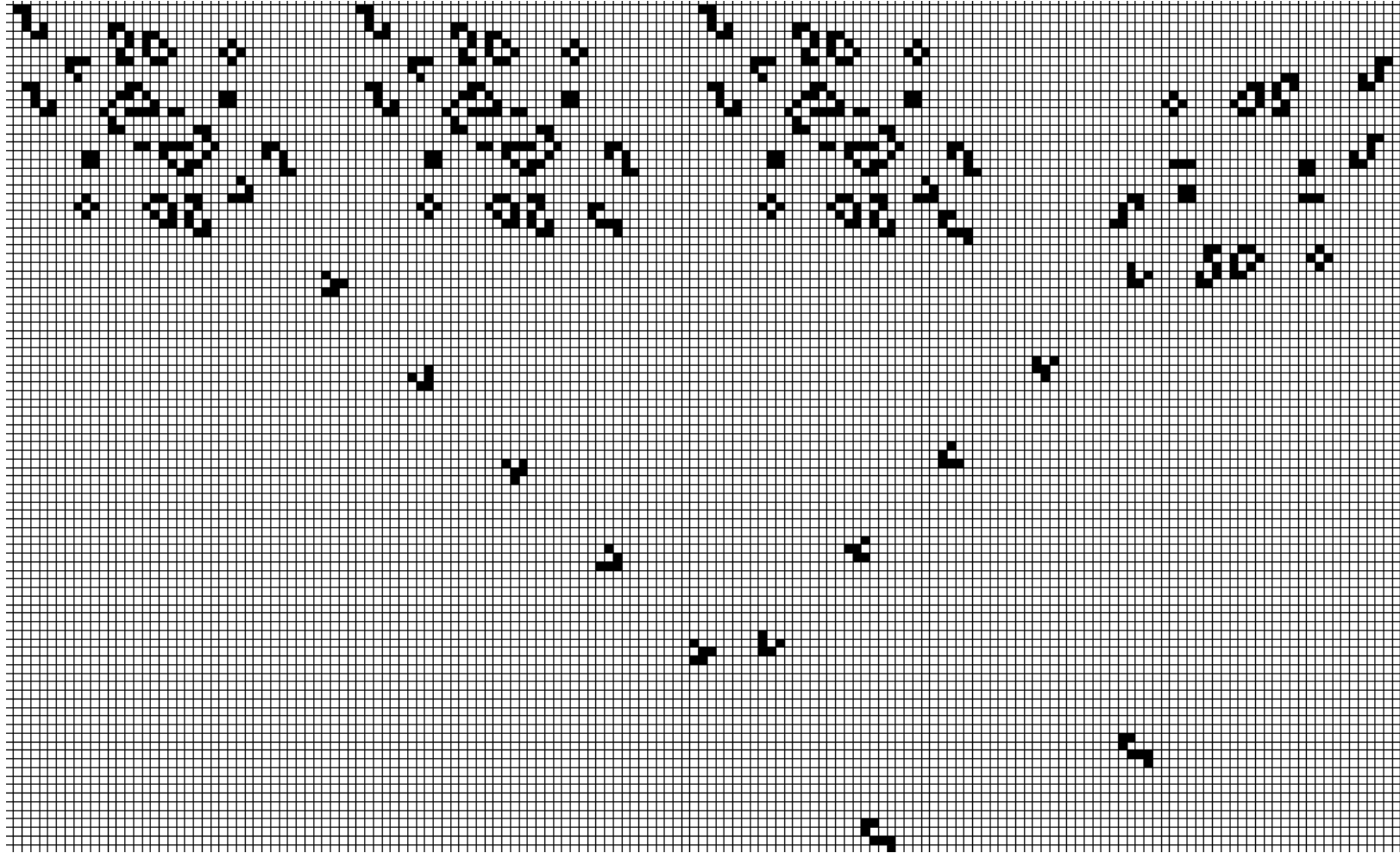
2. Portes logiques



AND : Entrée 1 1

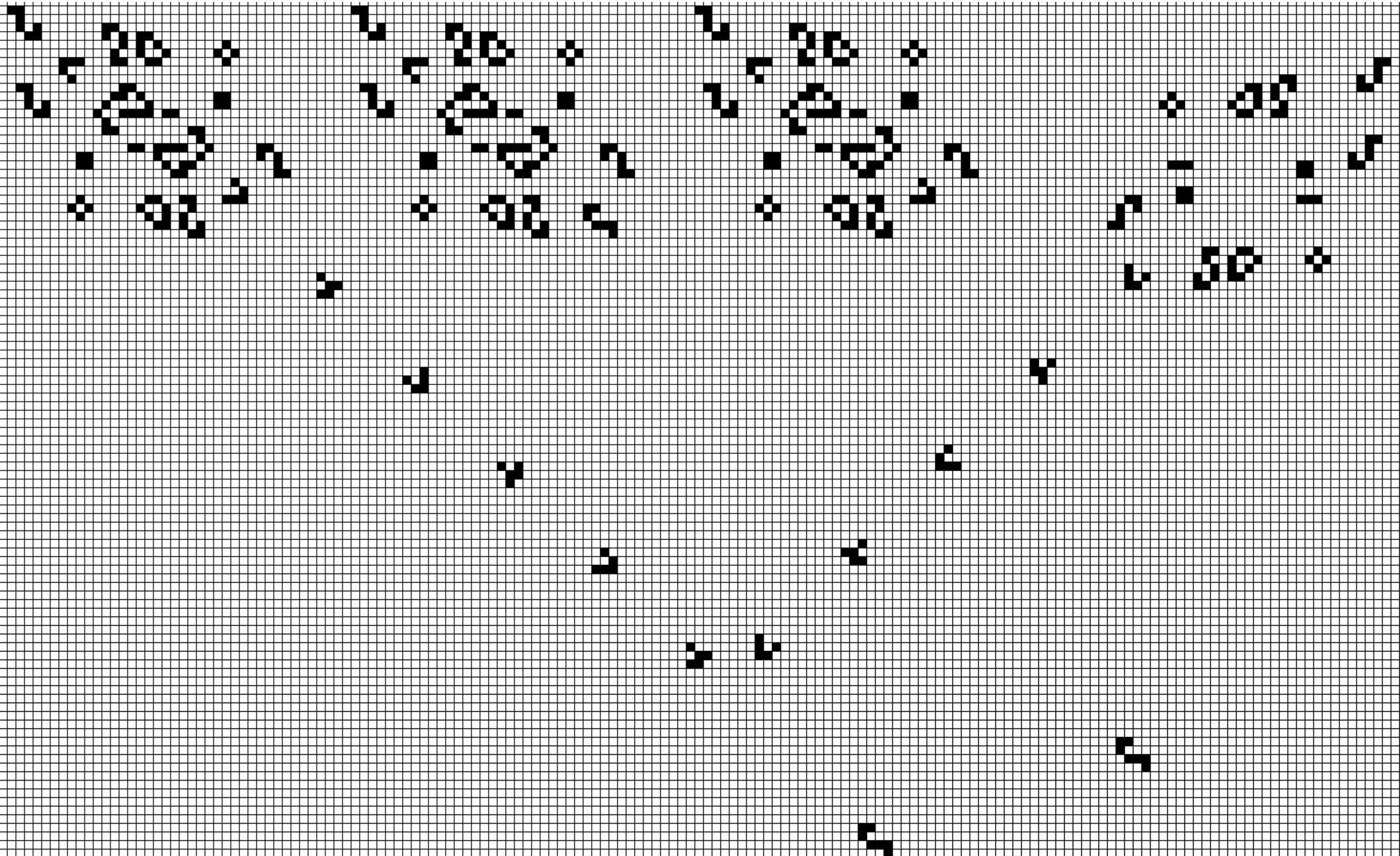
II. Outils nécessaires et composition du filtre

2. Portes logiques



OR : Entrée 0 0

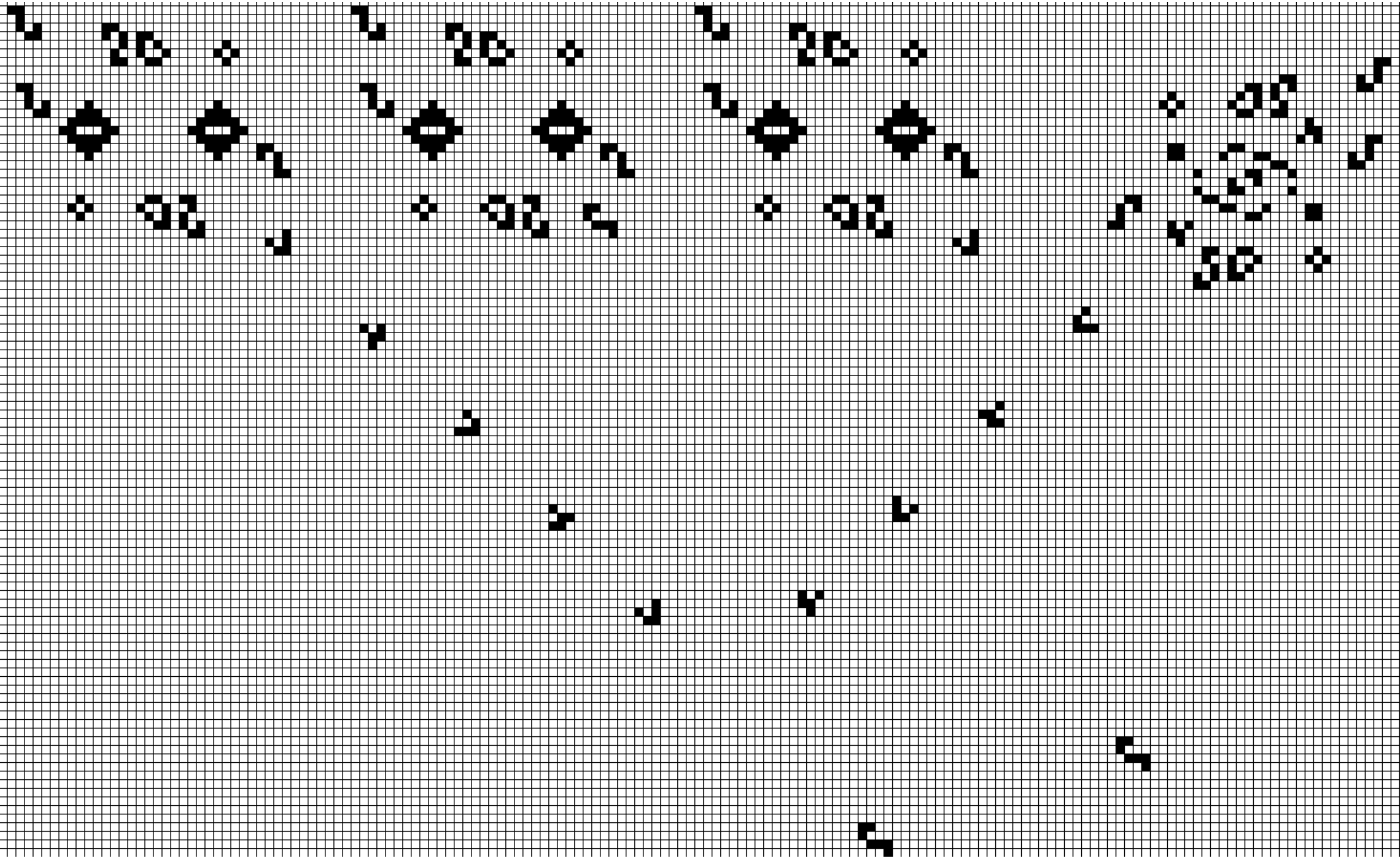
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 0 1

249/334

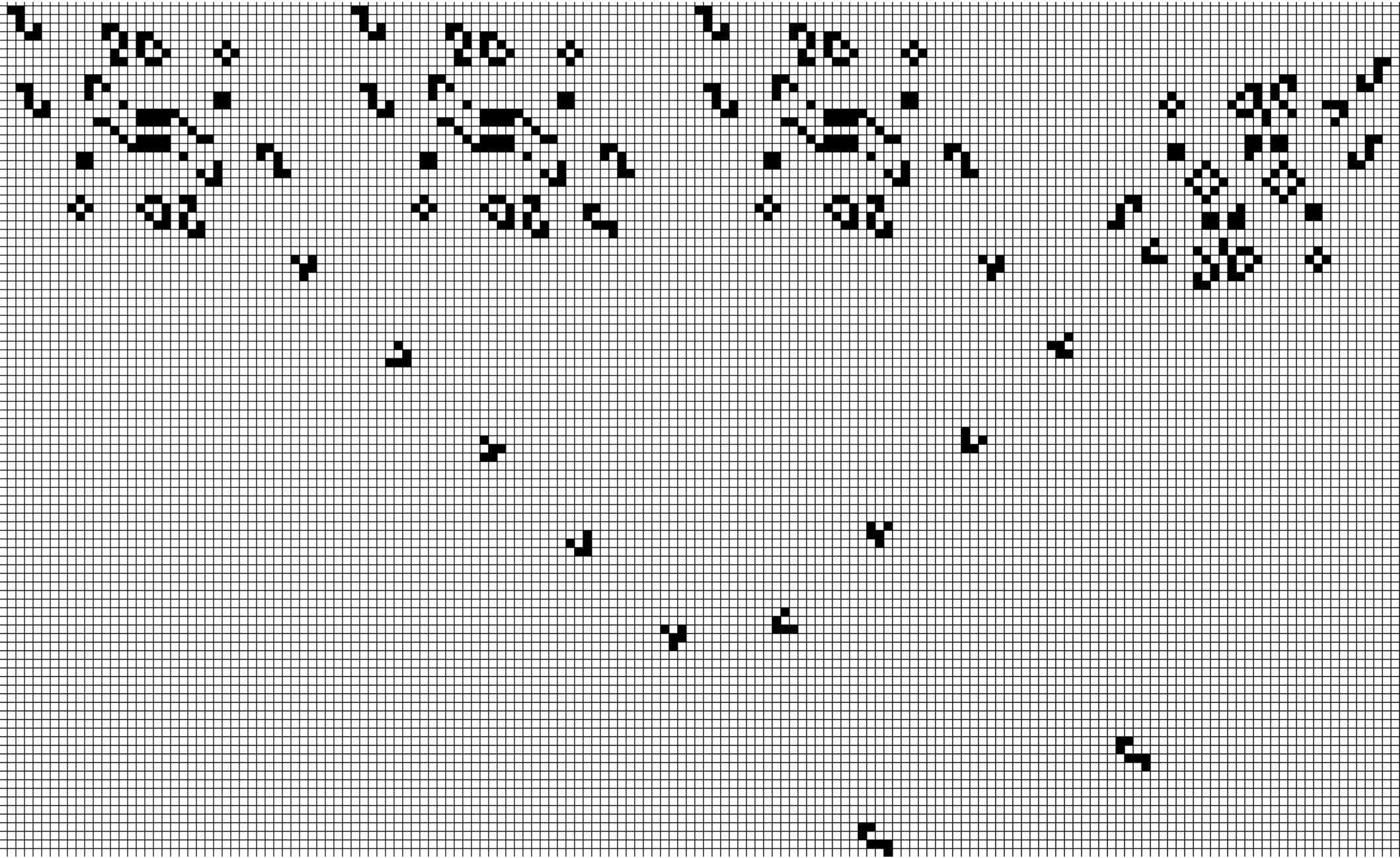
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 0 1

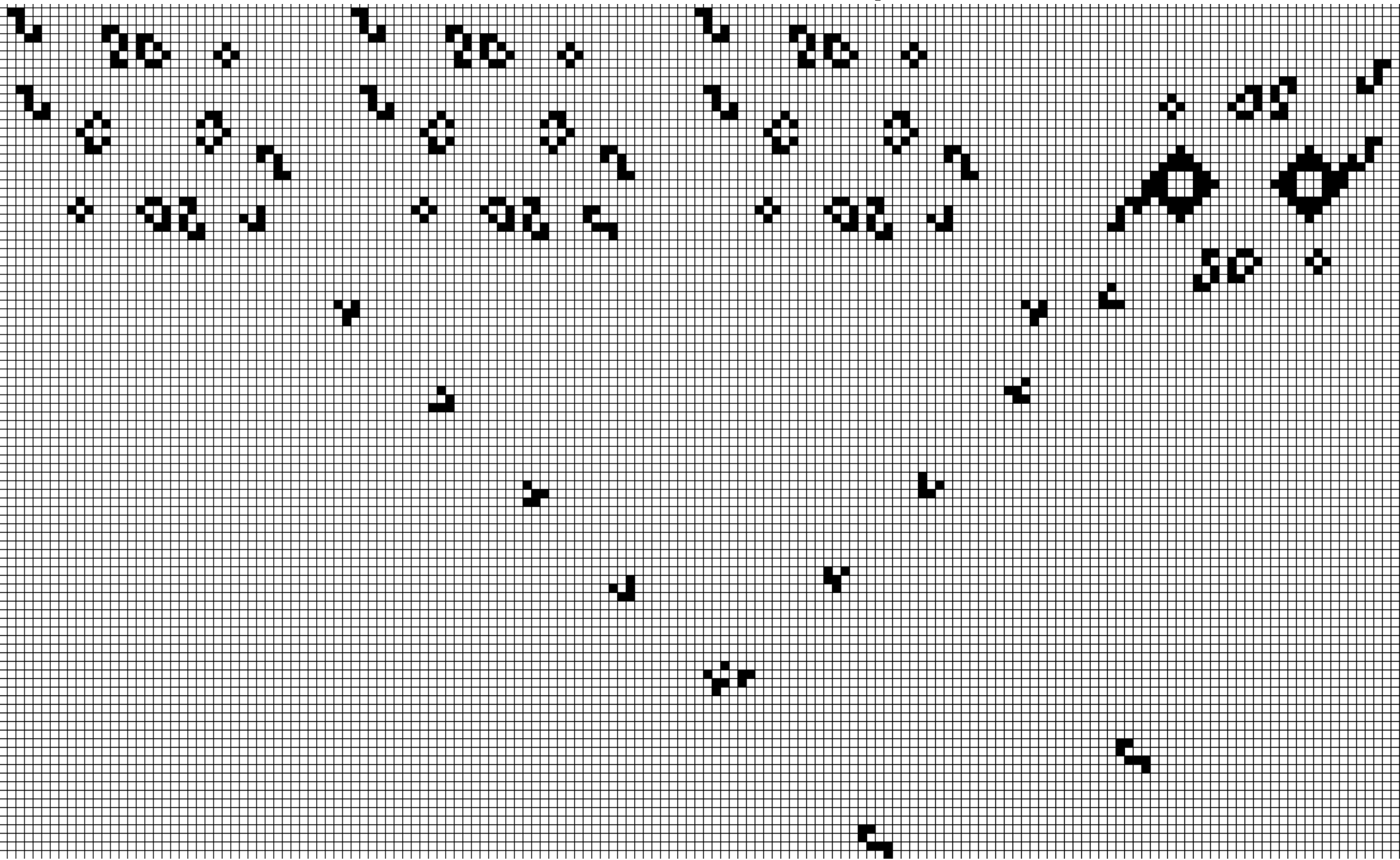
250/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 0 1

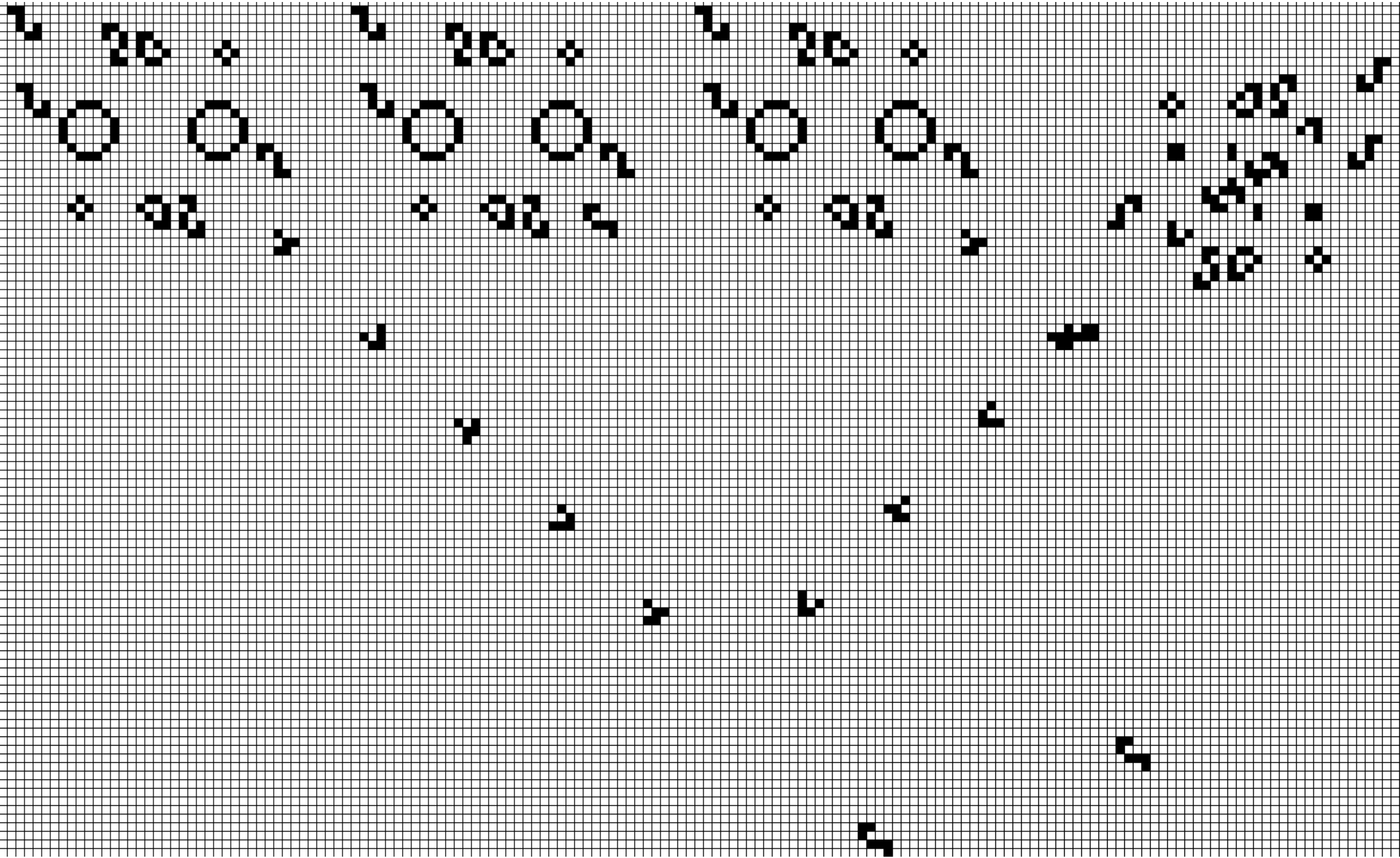
II. Outils nécessaires et composition du filtre



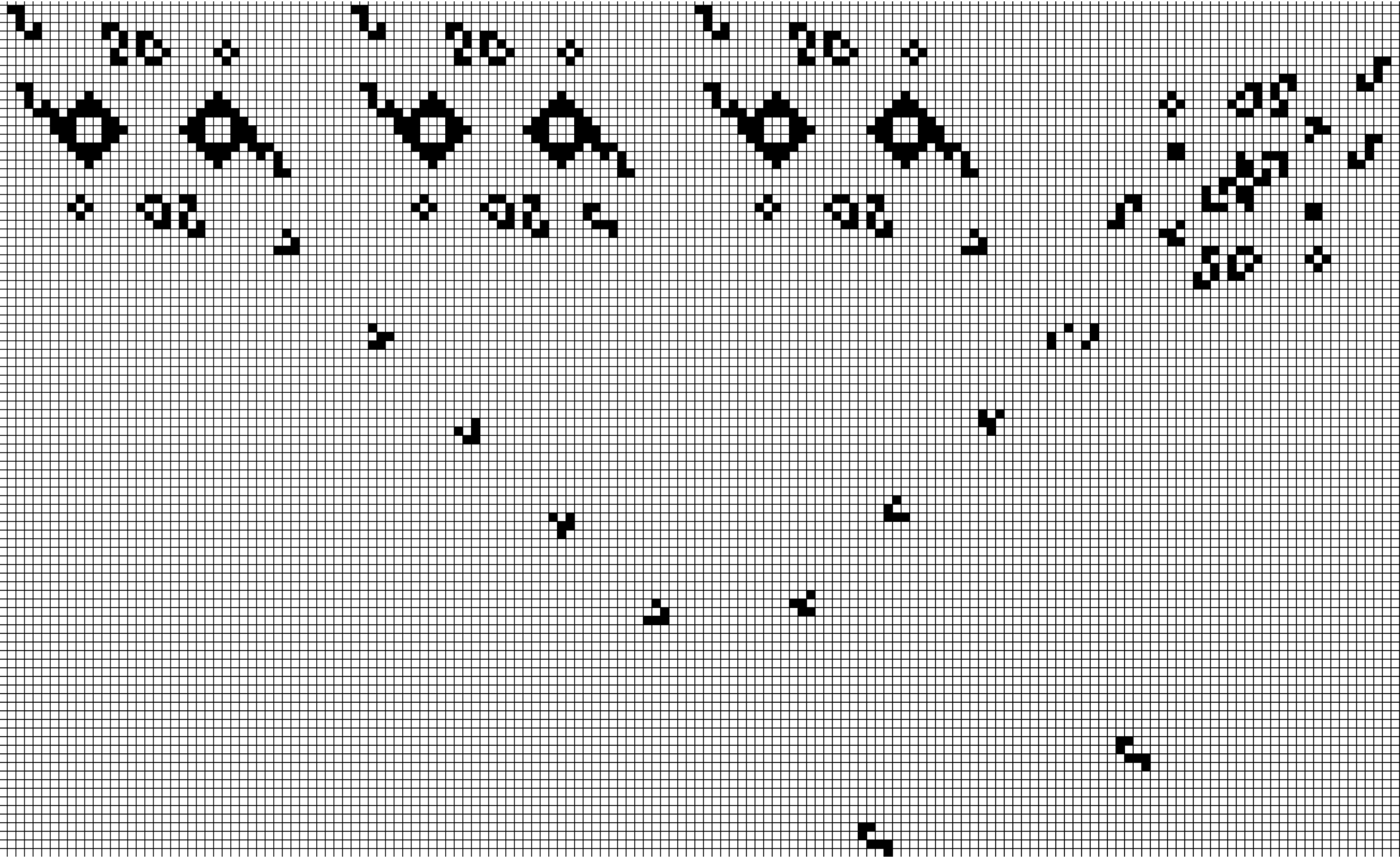
OR : Entrée 0 1

252/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre



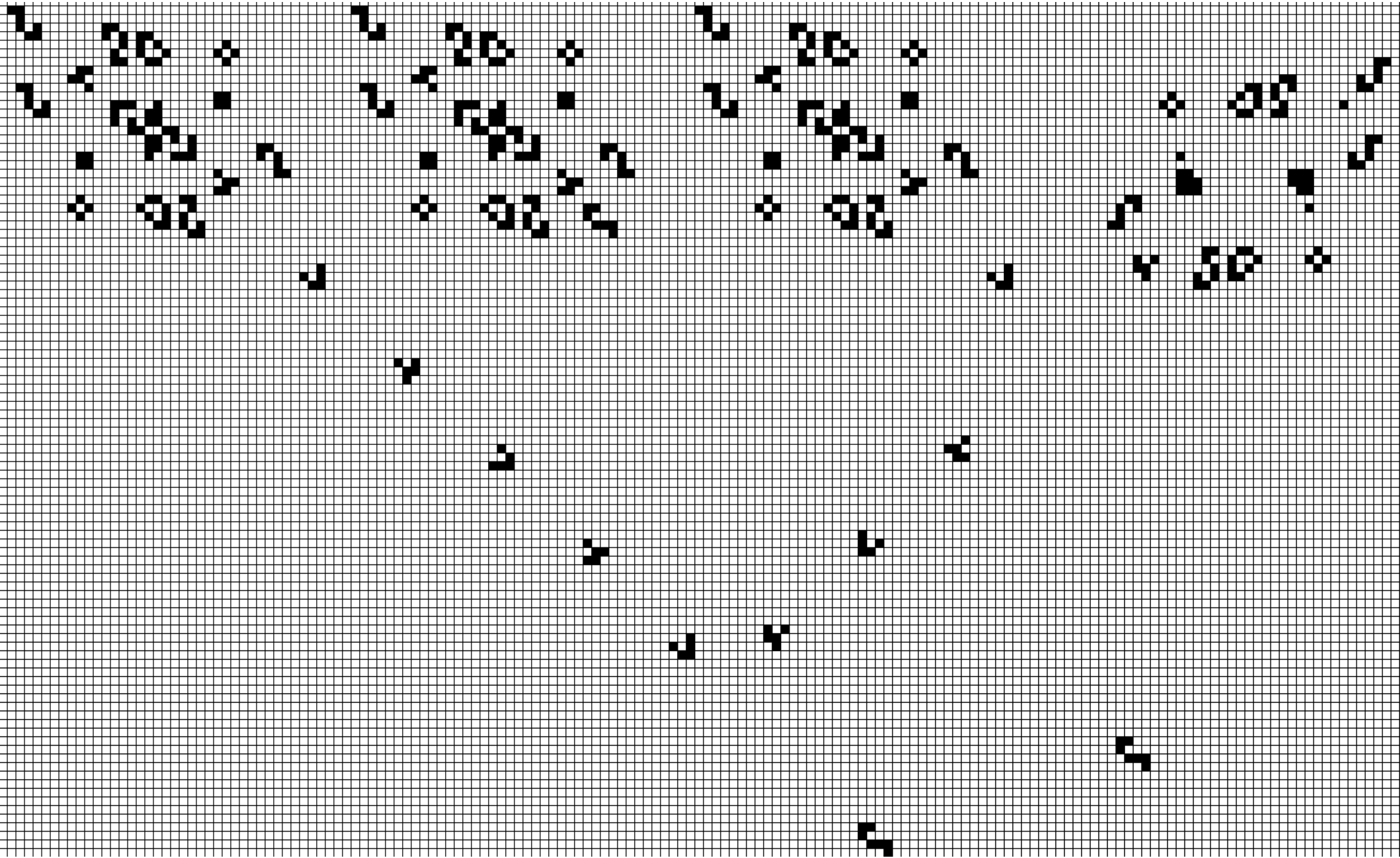
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 0 1

254/334

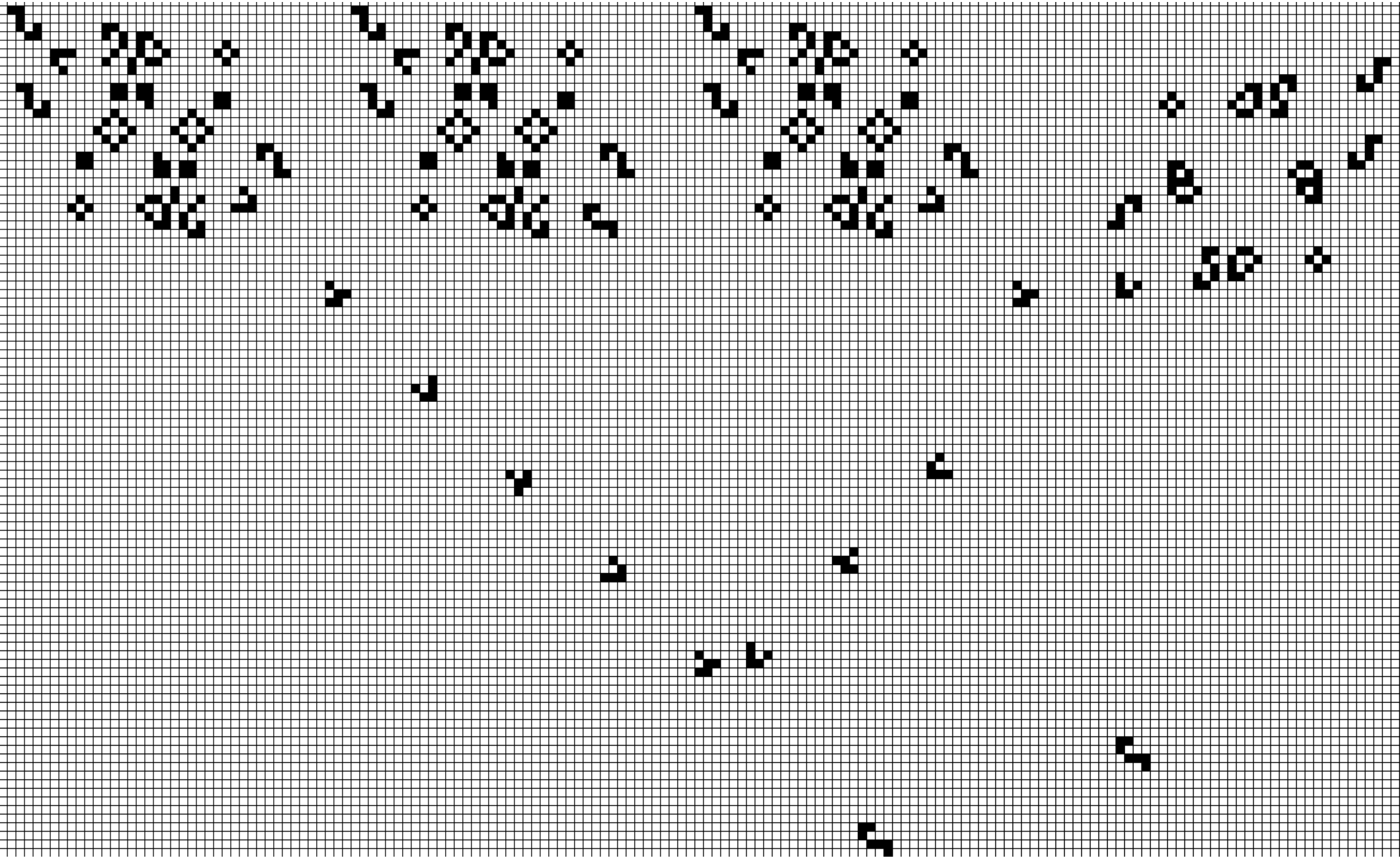
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 0 1

255/334

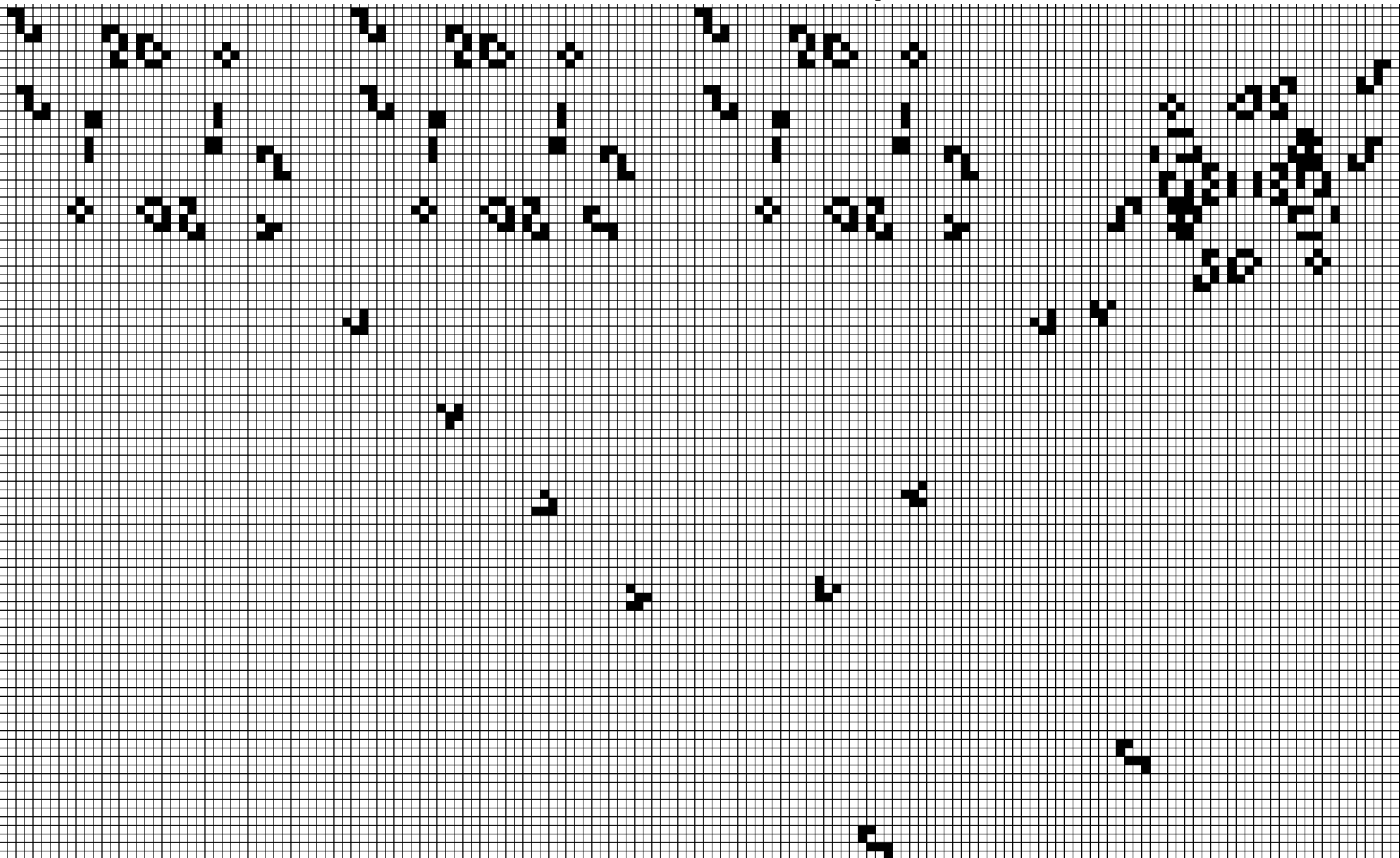
II. Outils nécessaires et composition du filtre



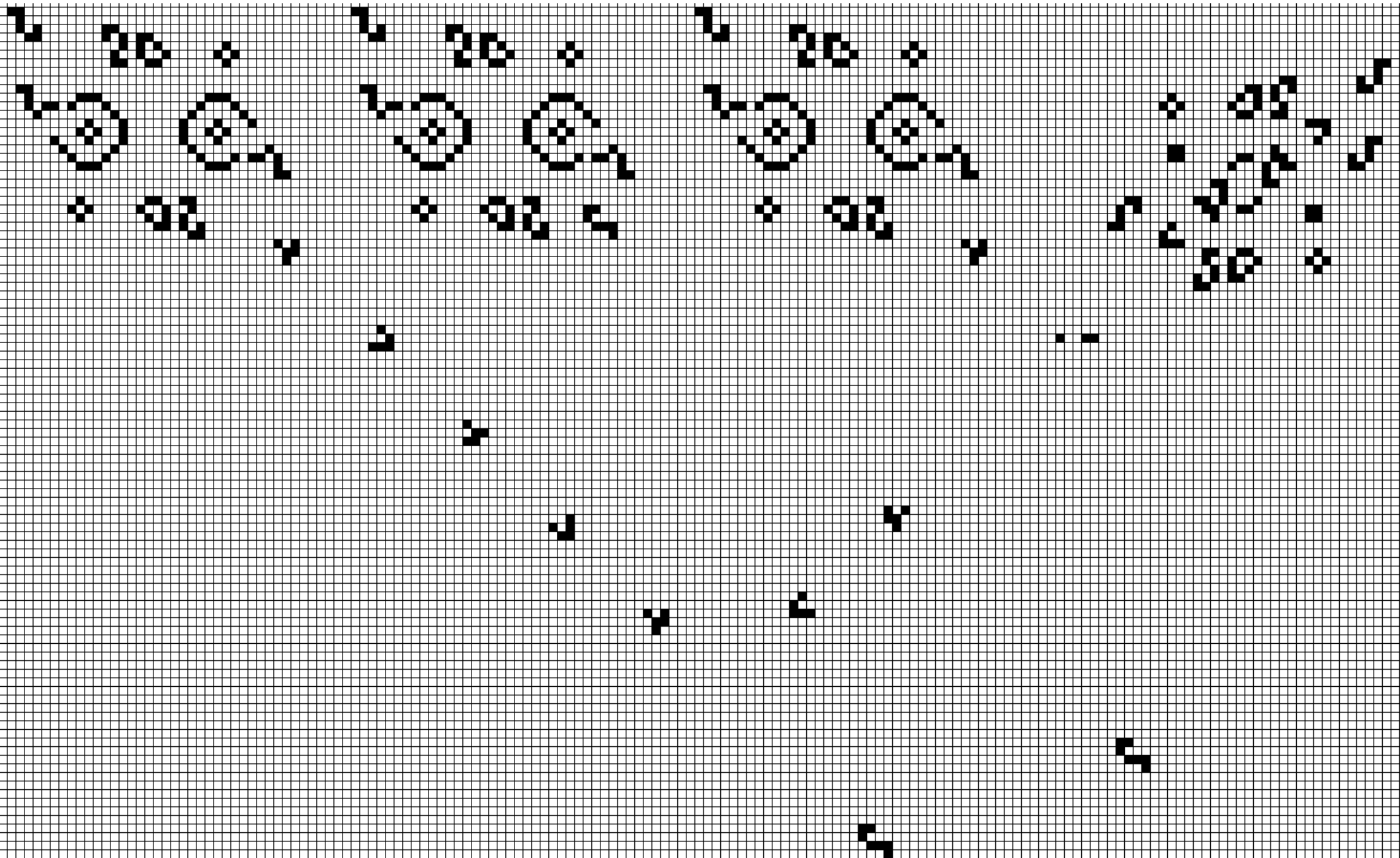
OR : Entrée 0 1

256/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre



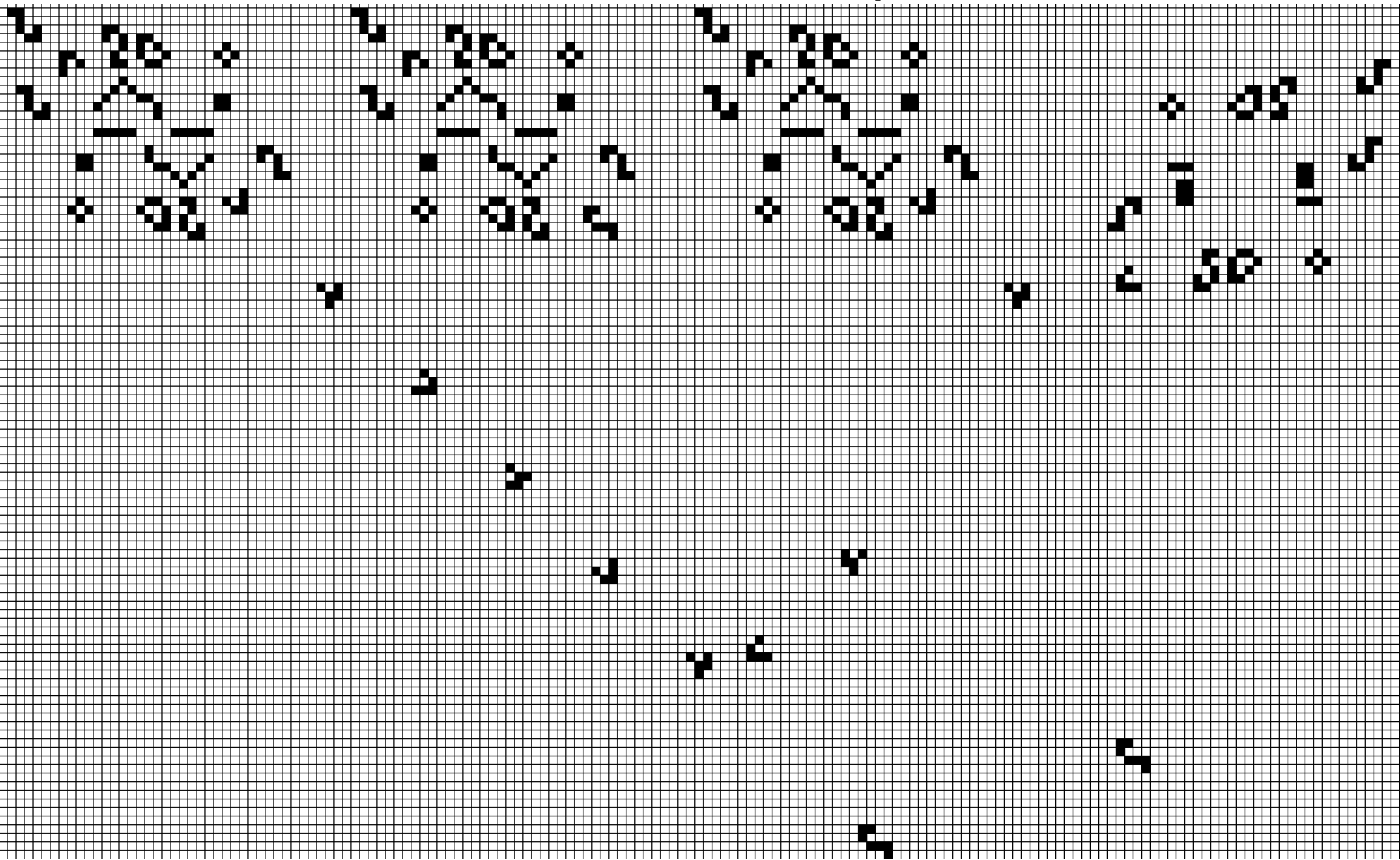
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 0 1

258/334

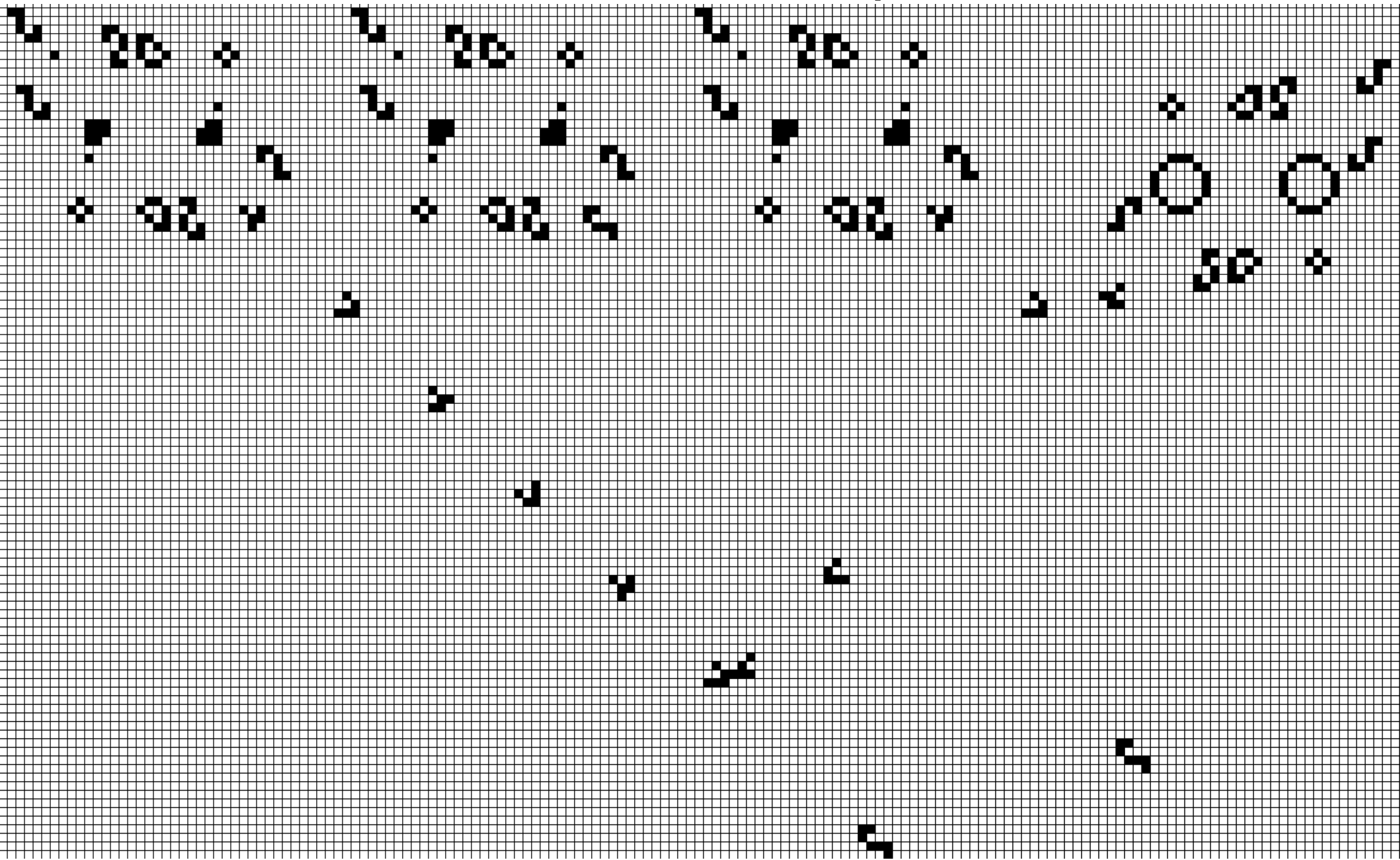
II. Outils nécessaires et composition du filtre



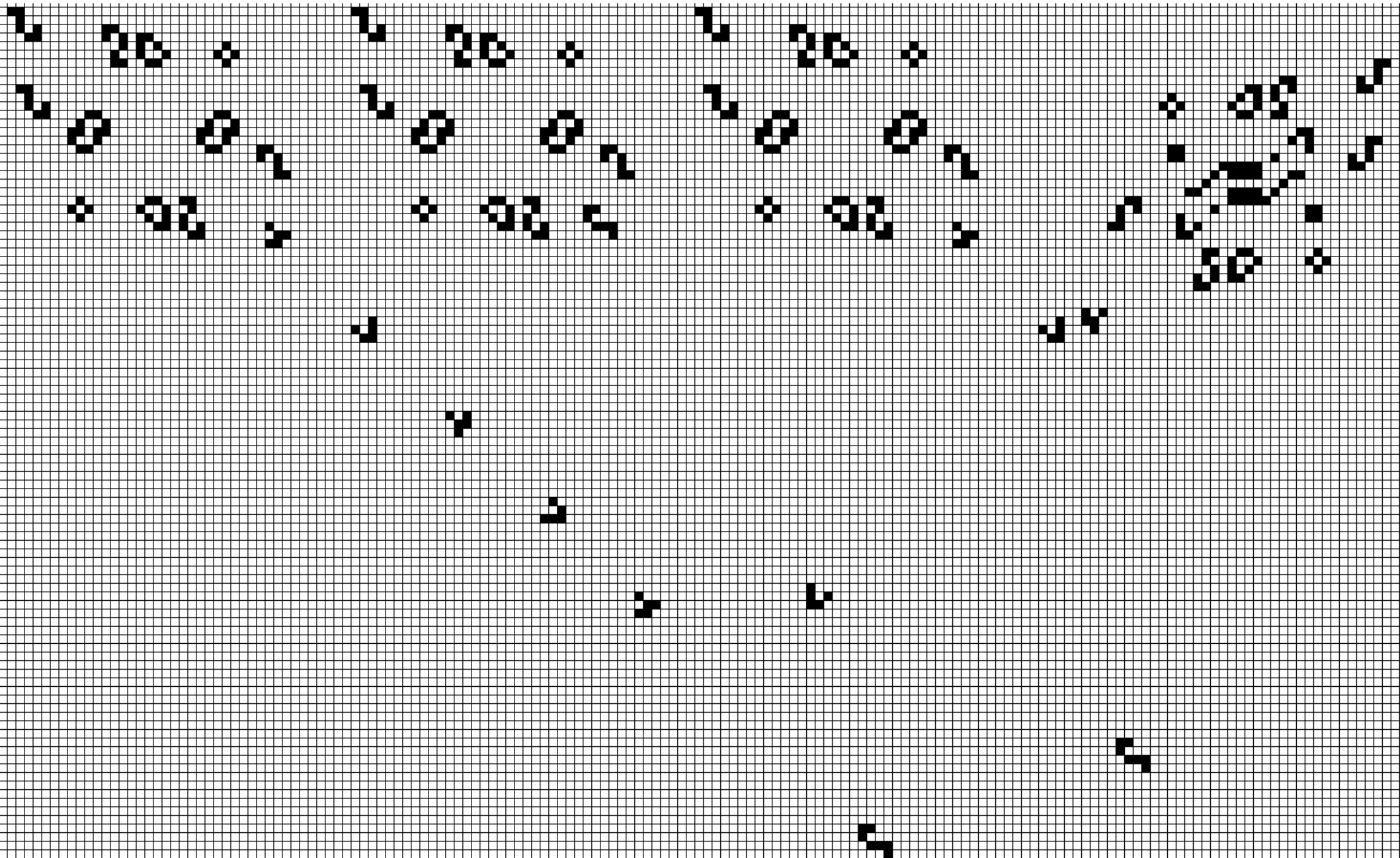
OR : Entrée 0 1

259/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre

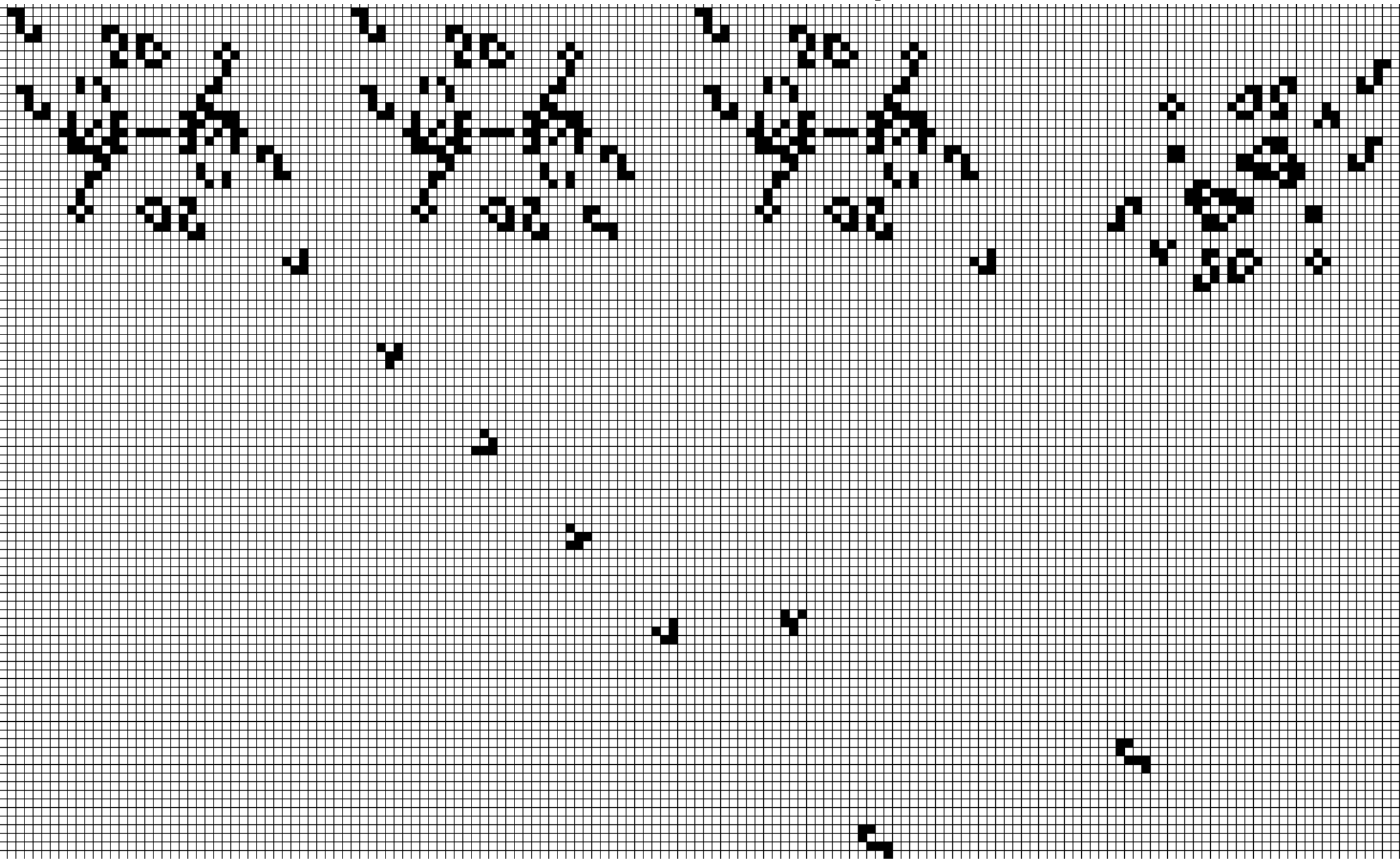


II. Outils nécessaires et composition du filtre

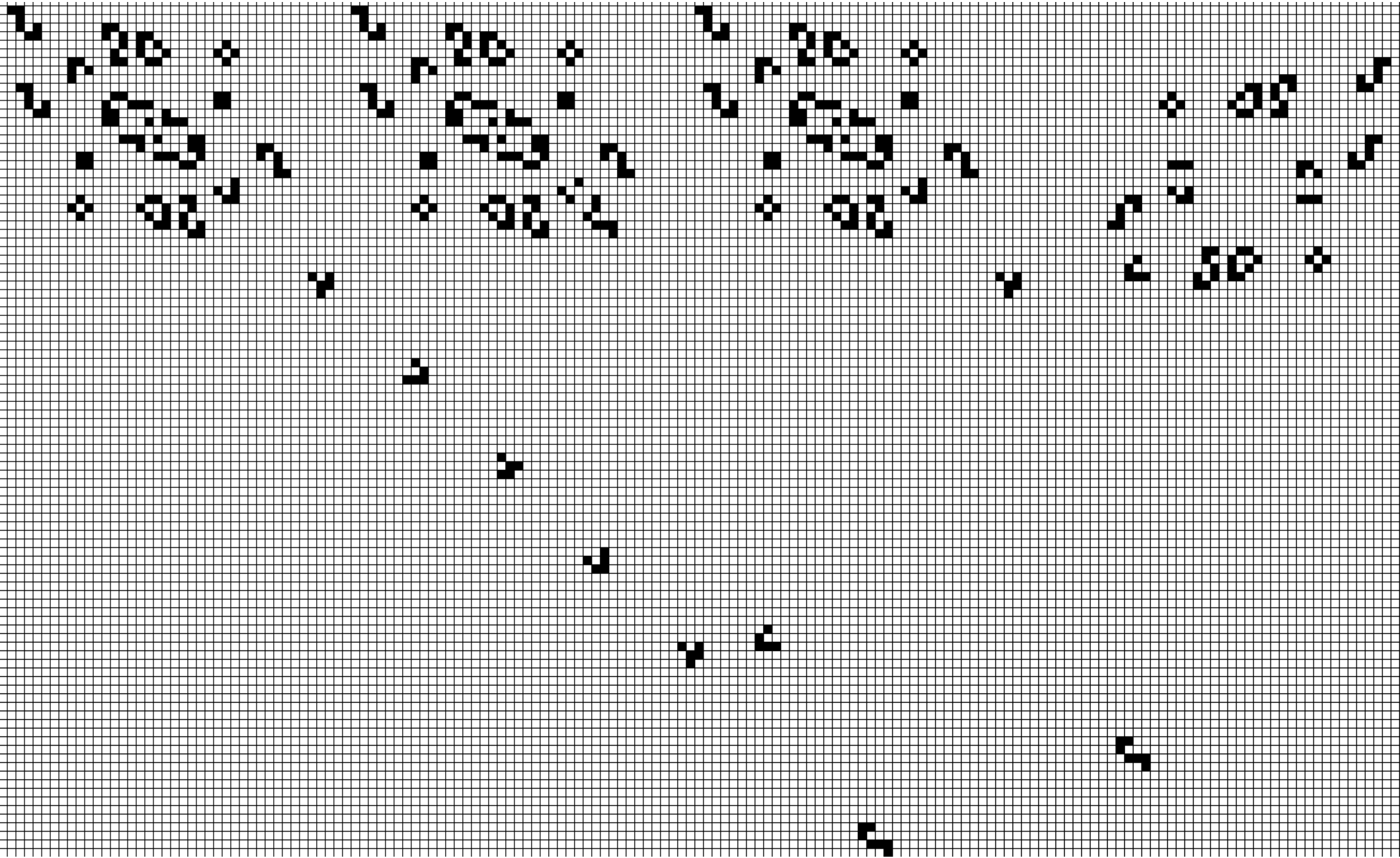


OR : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre



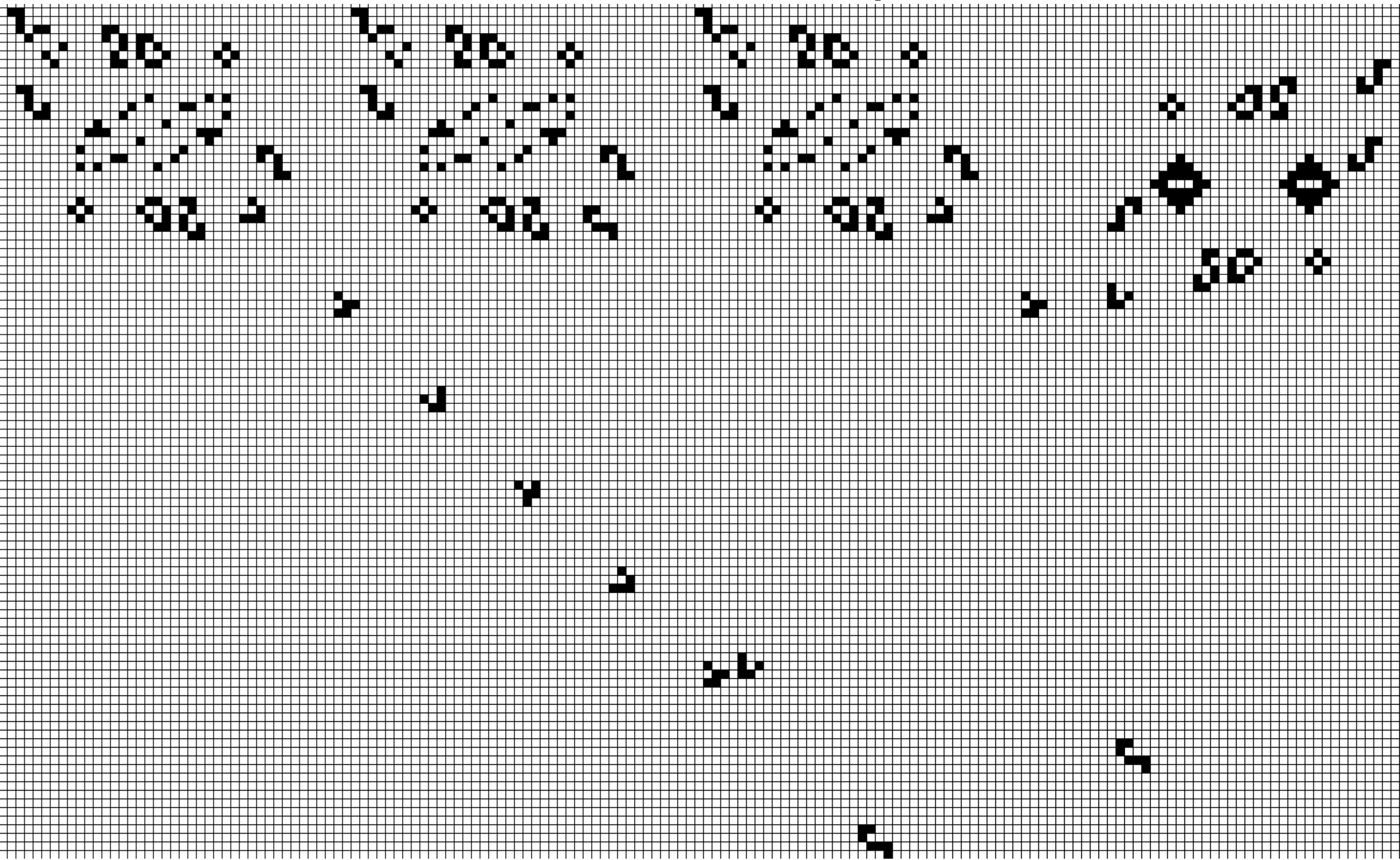
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 0 1

263/334

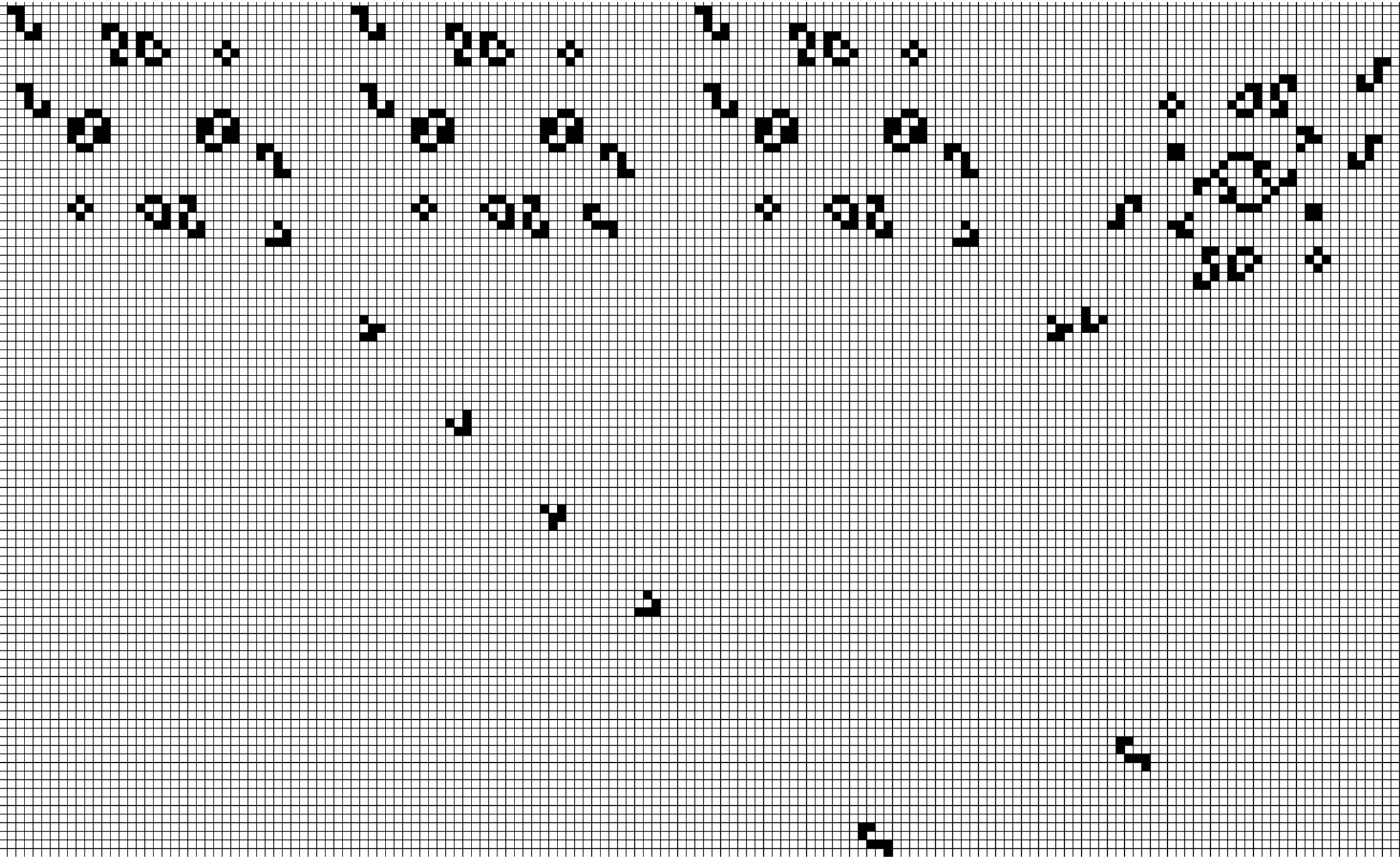
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 0 1

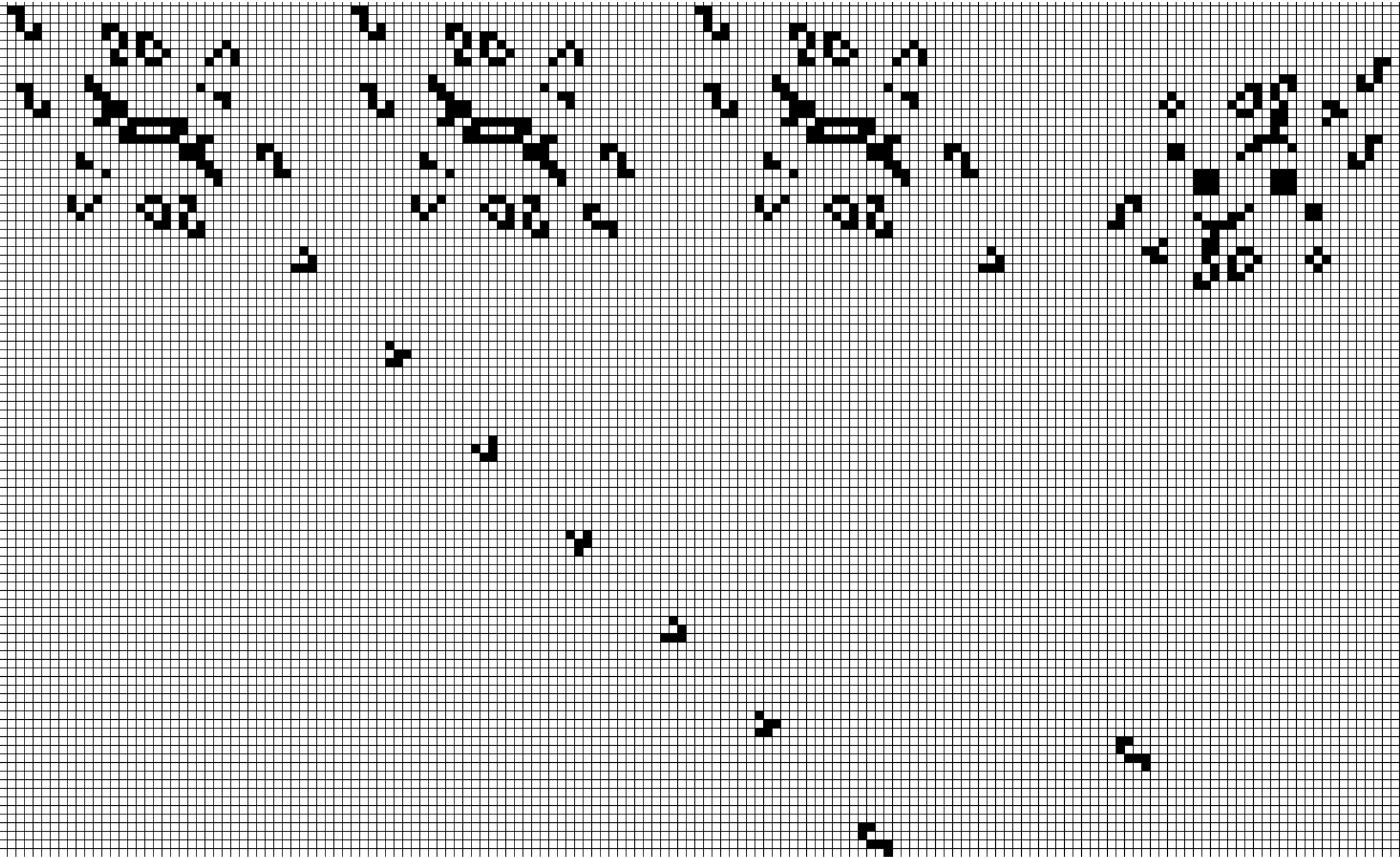
264/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 0 1

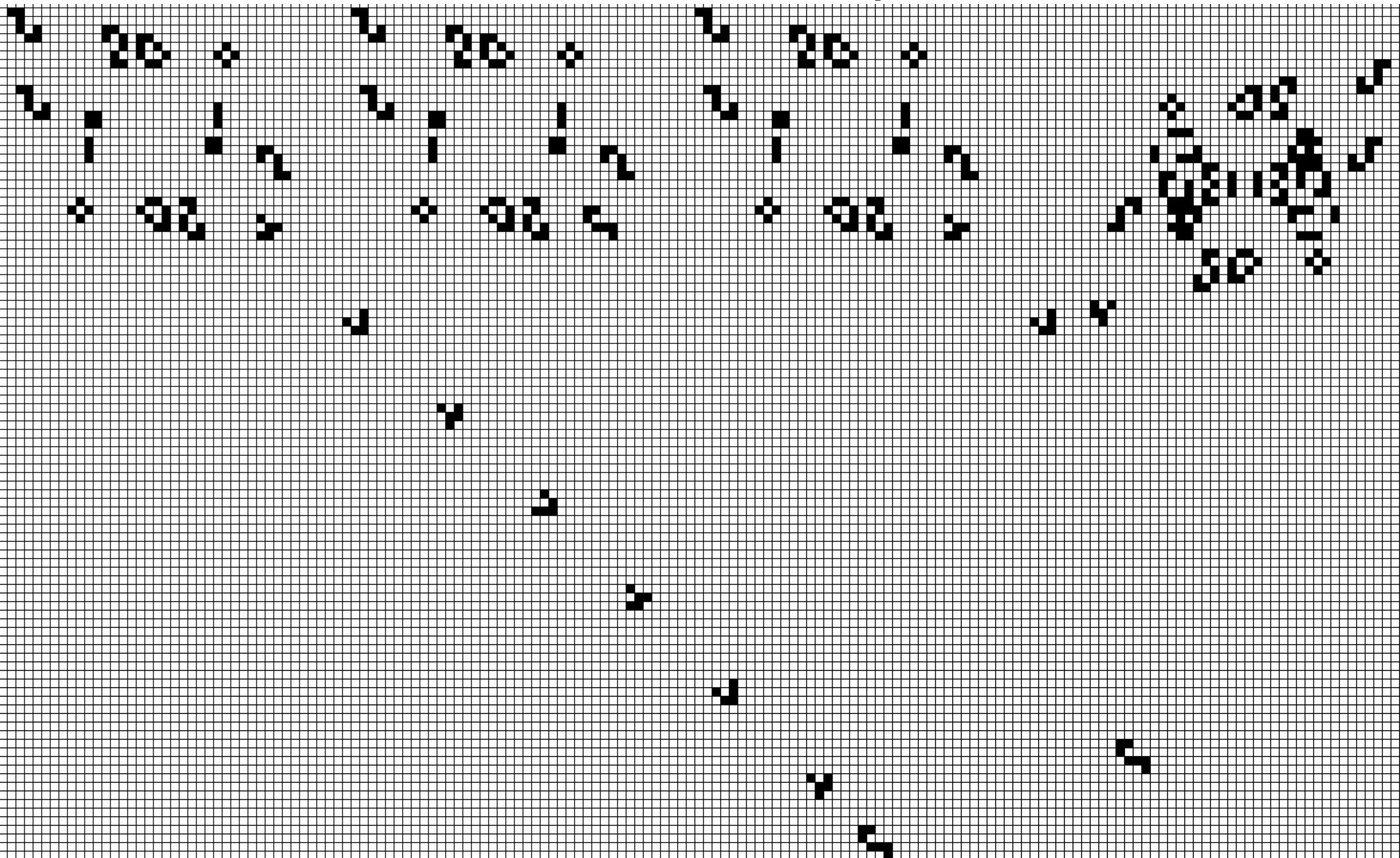
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 0 1

266/334

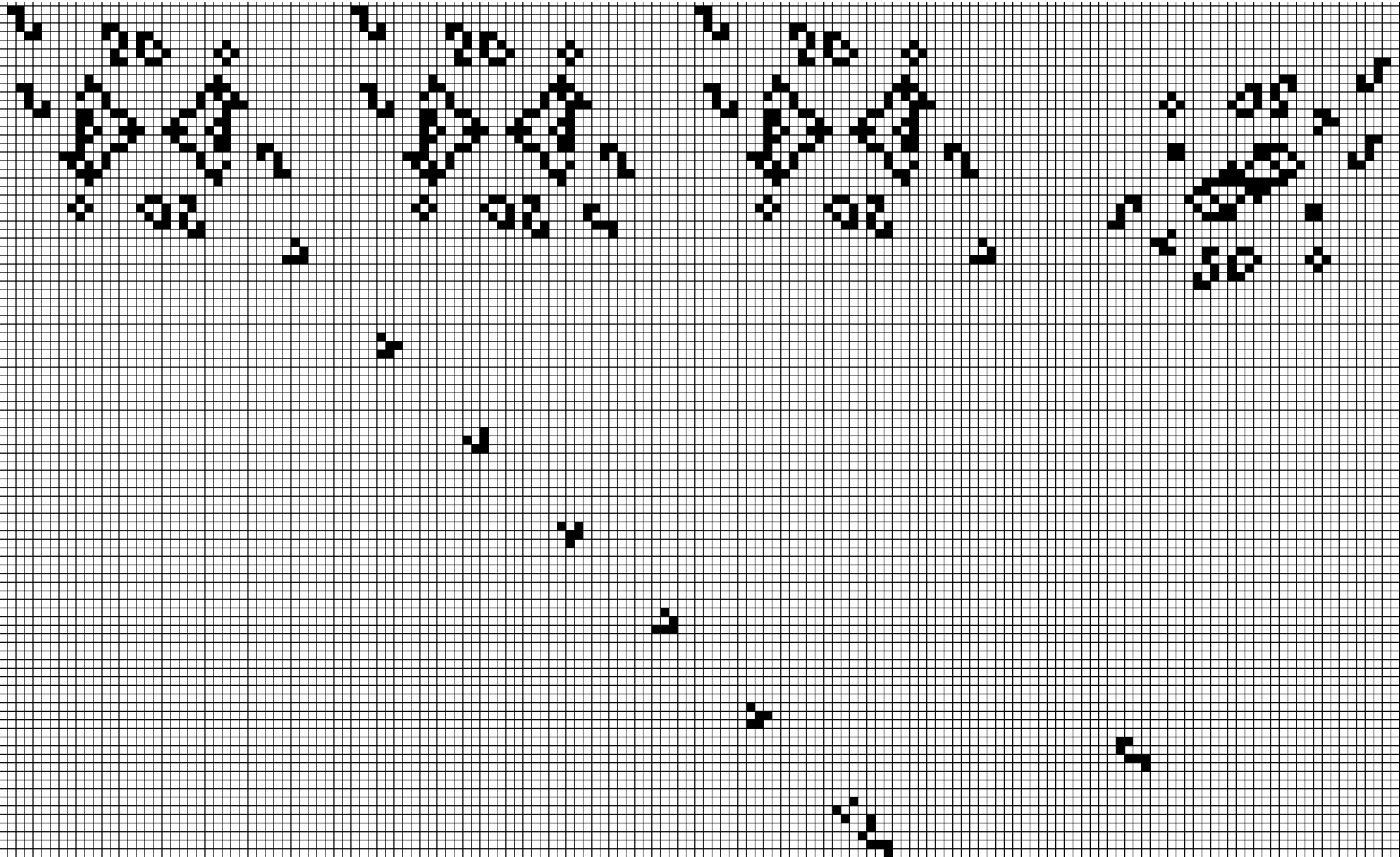
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 0 1

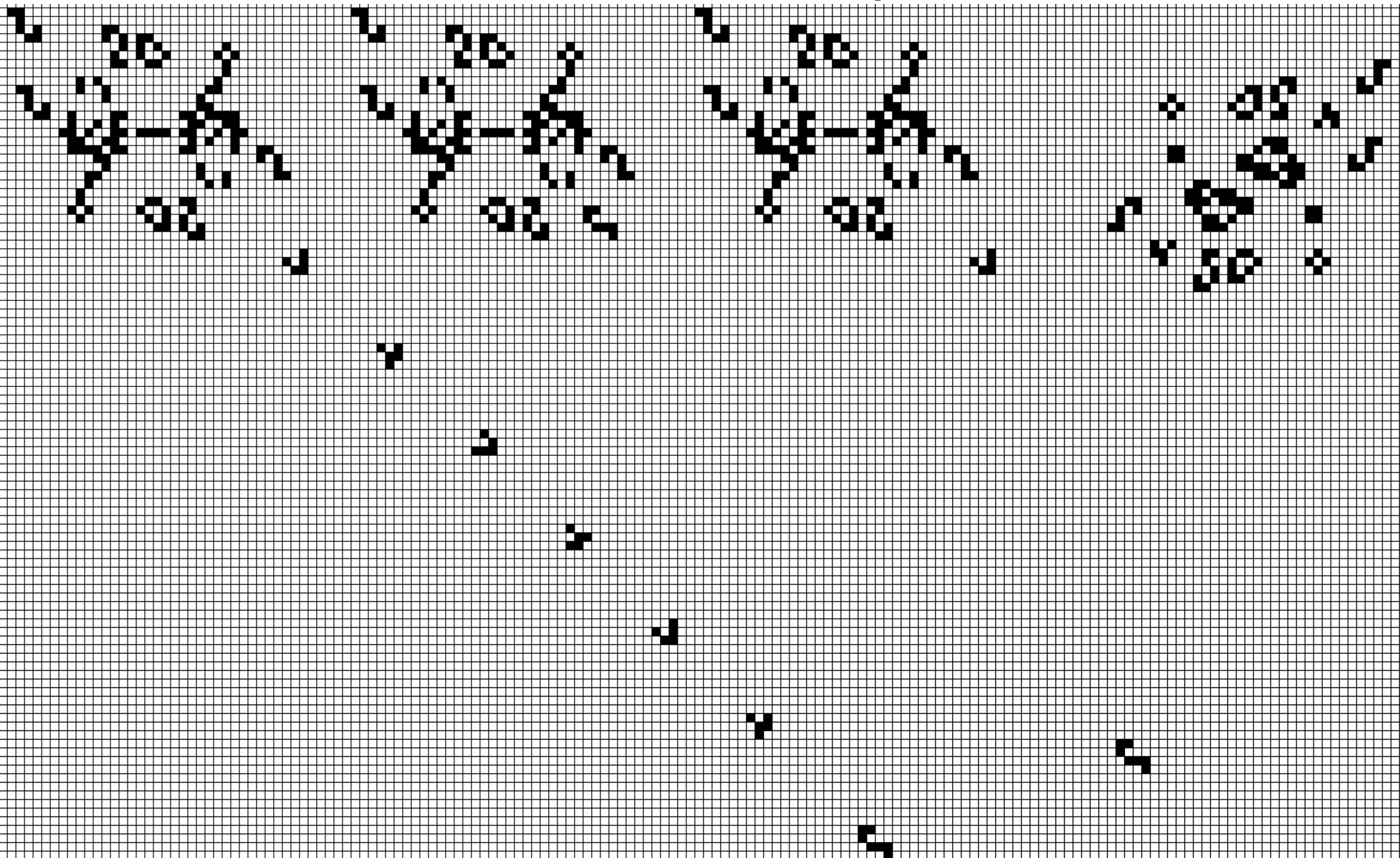
267/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre



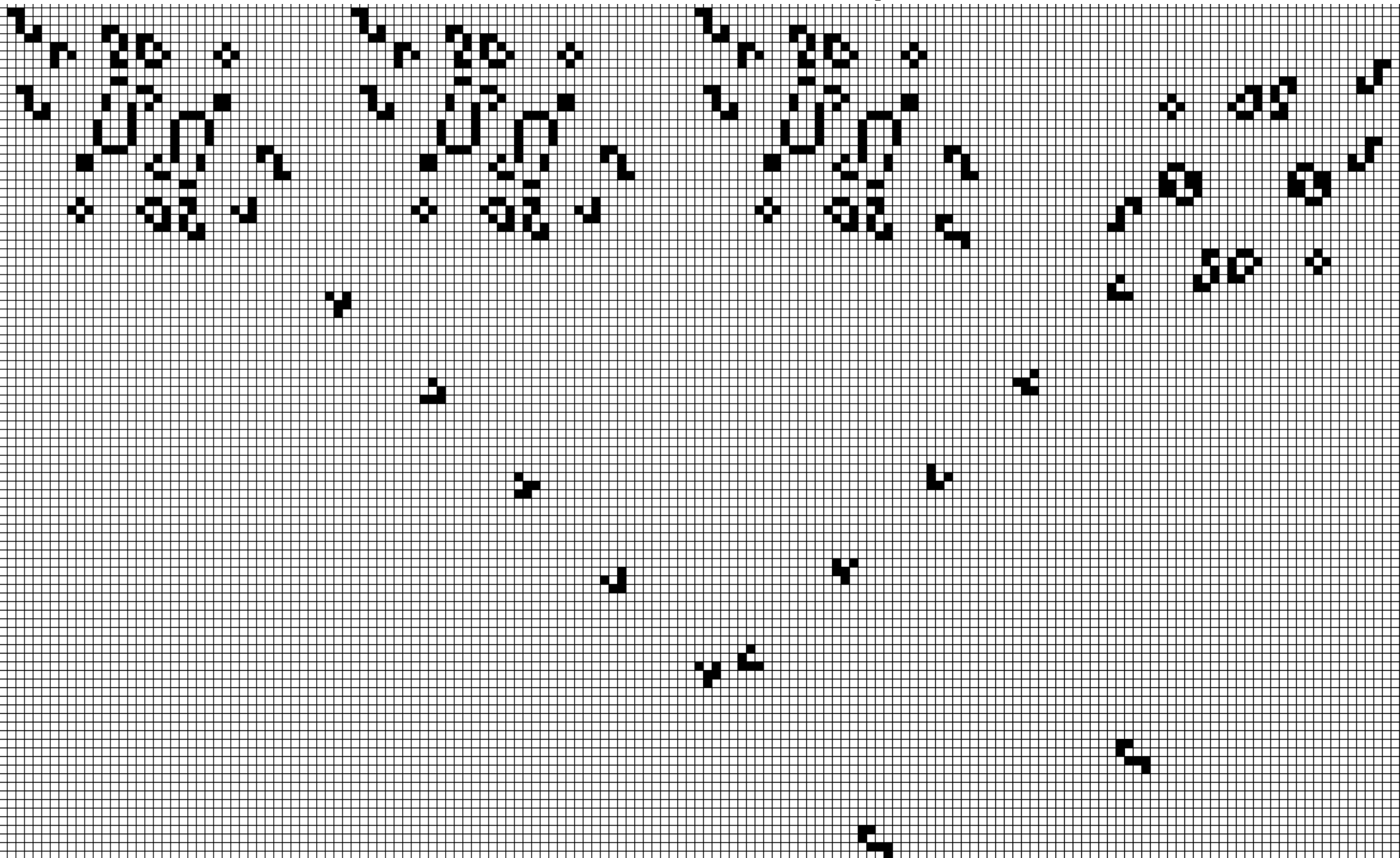
OR : Entrée 0 1

II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 0 1

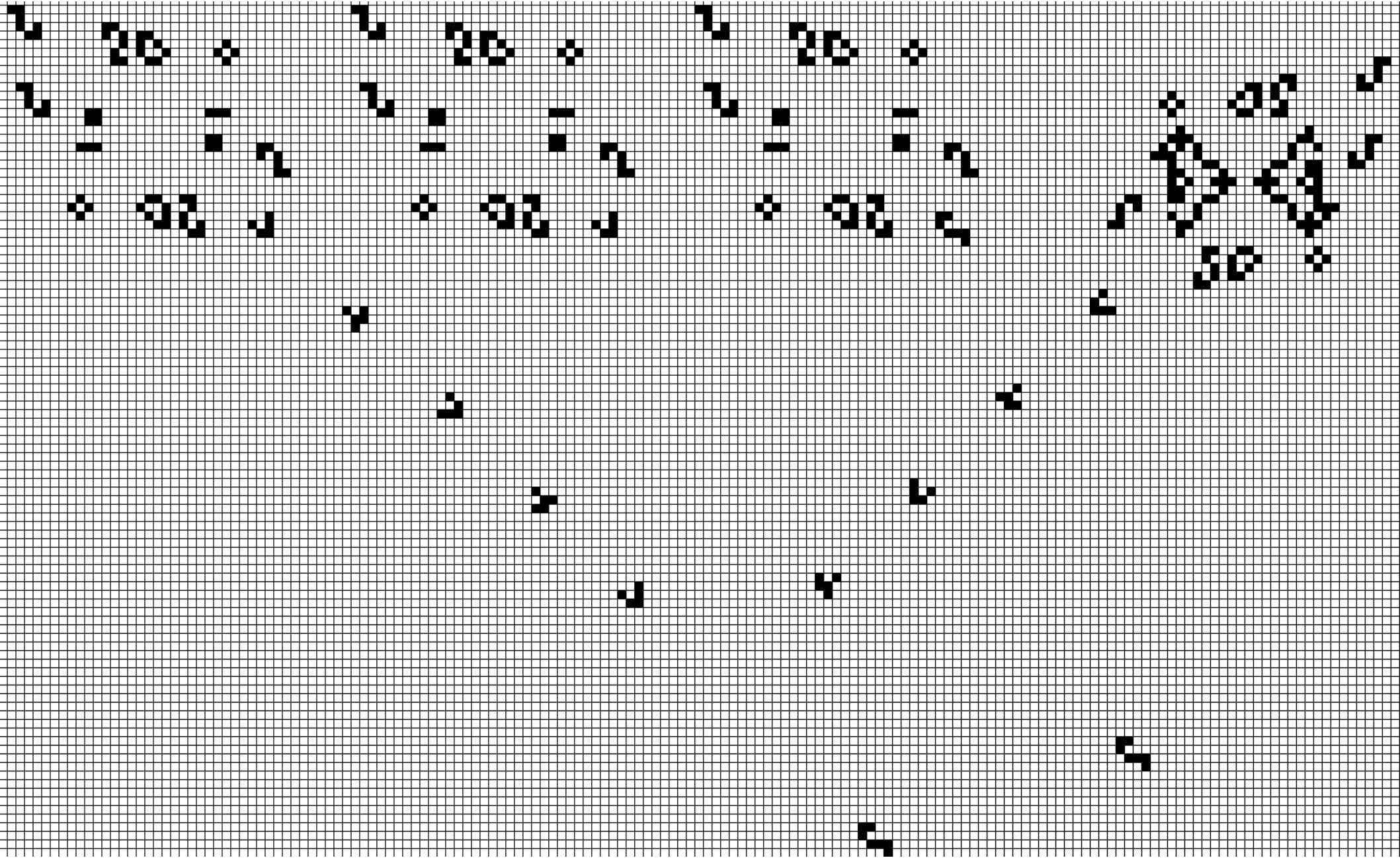
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

270/334

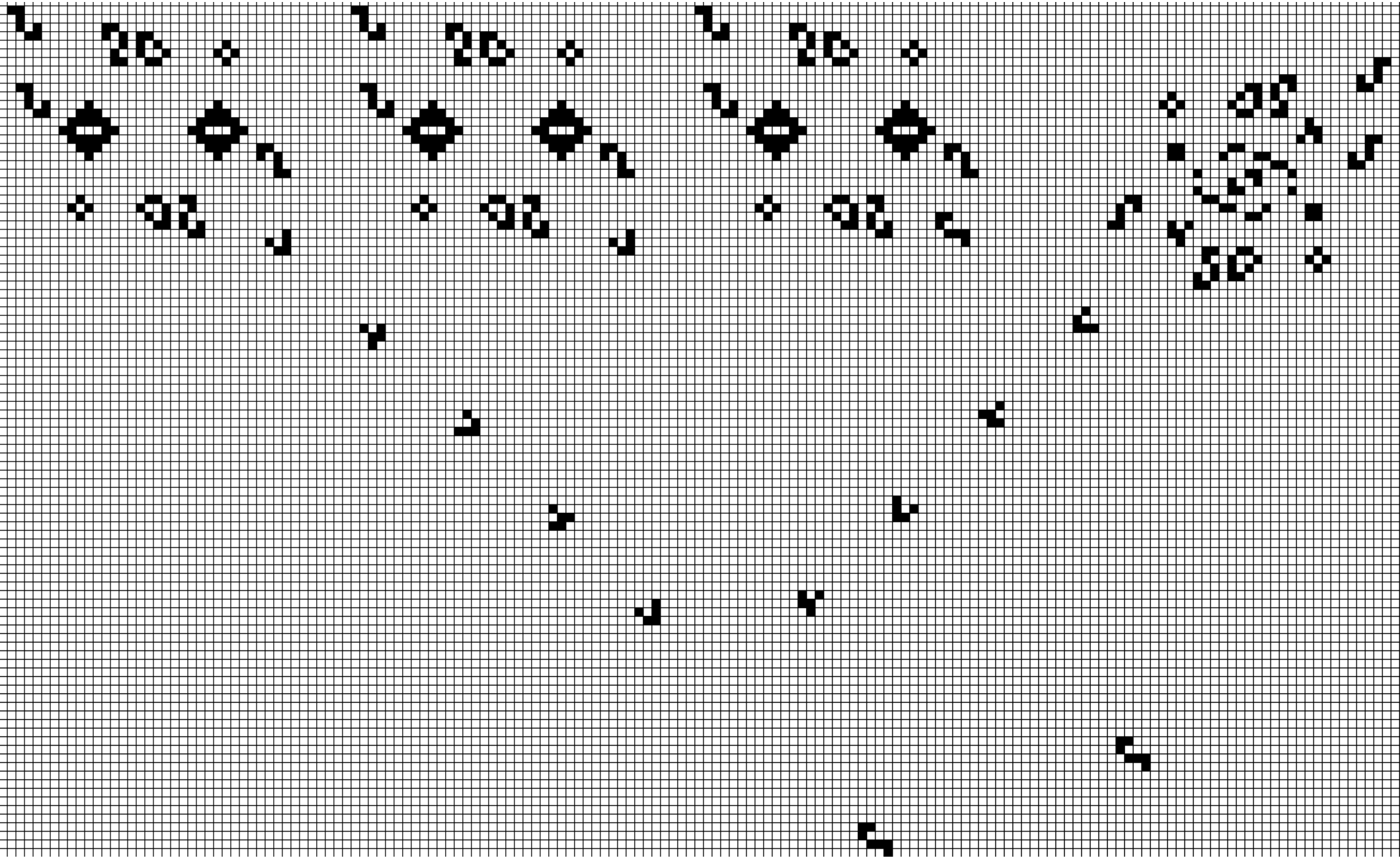
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

271/334

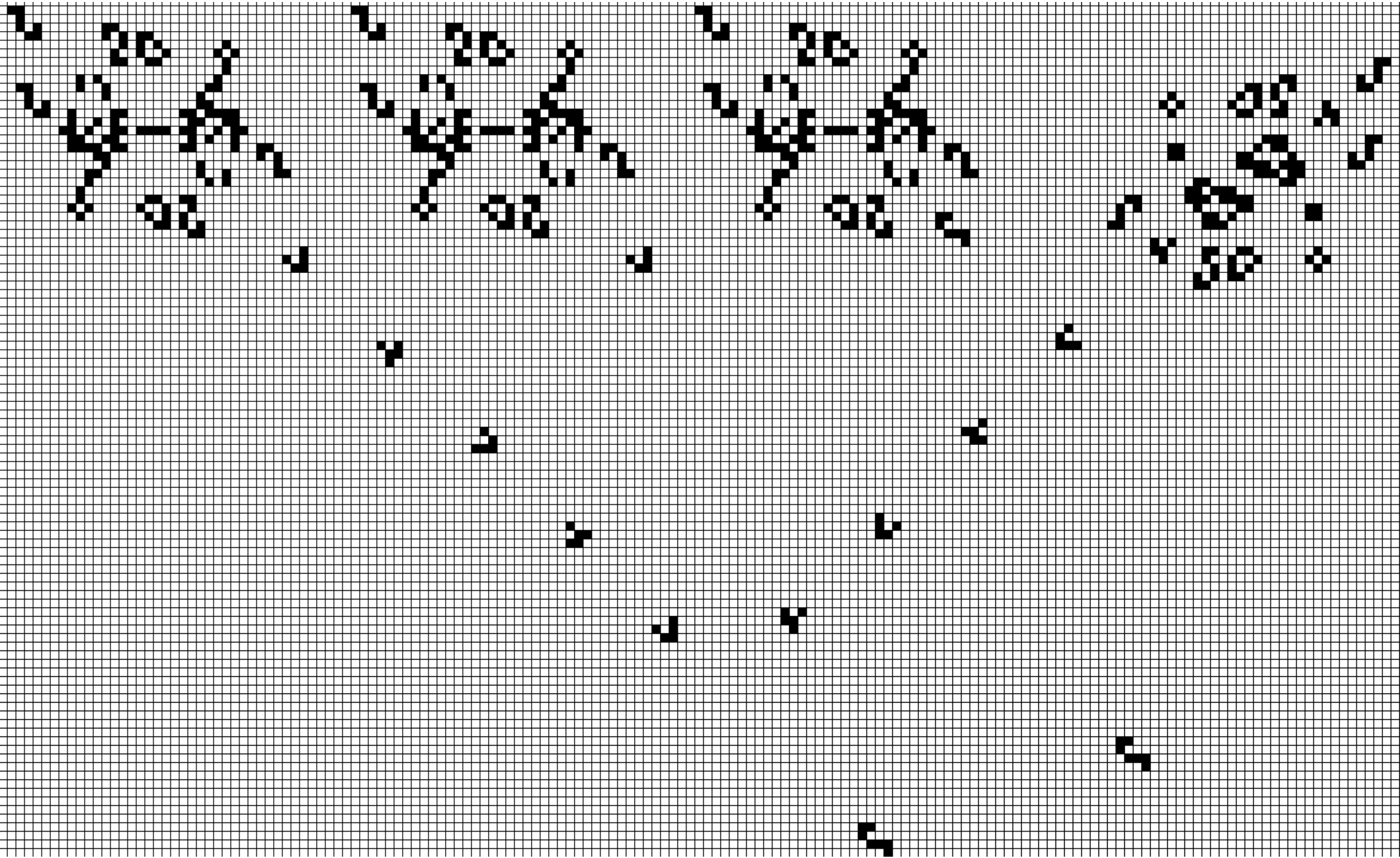
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

272/334

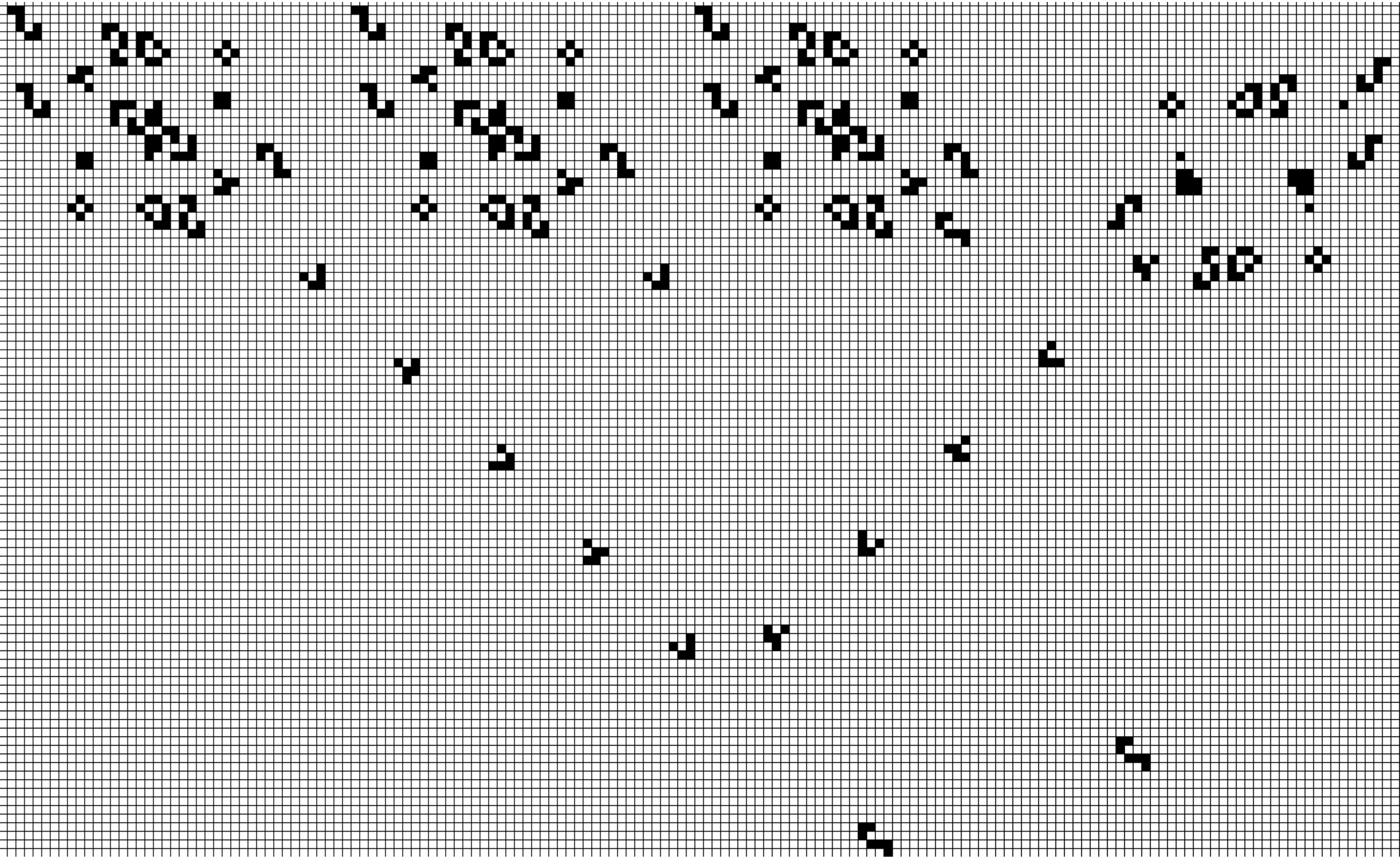
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

273/334

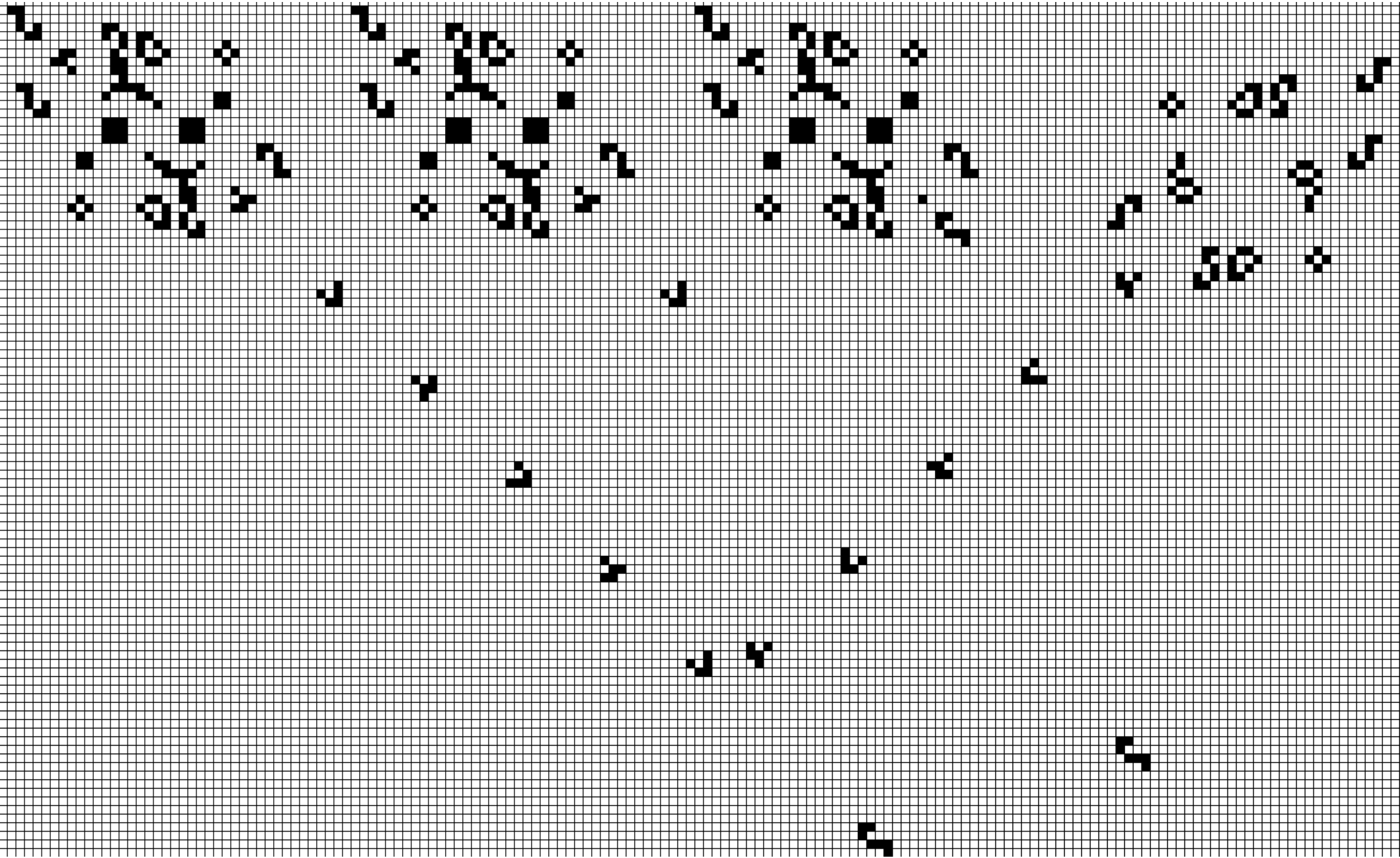
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

274/334

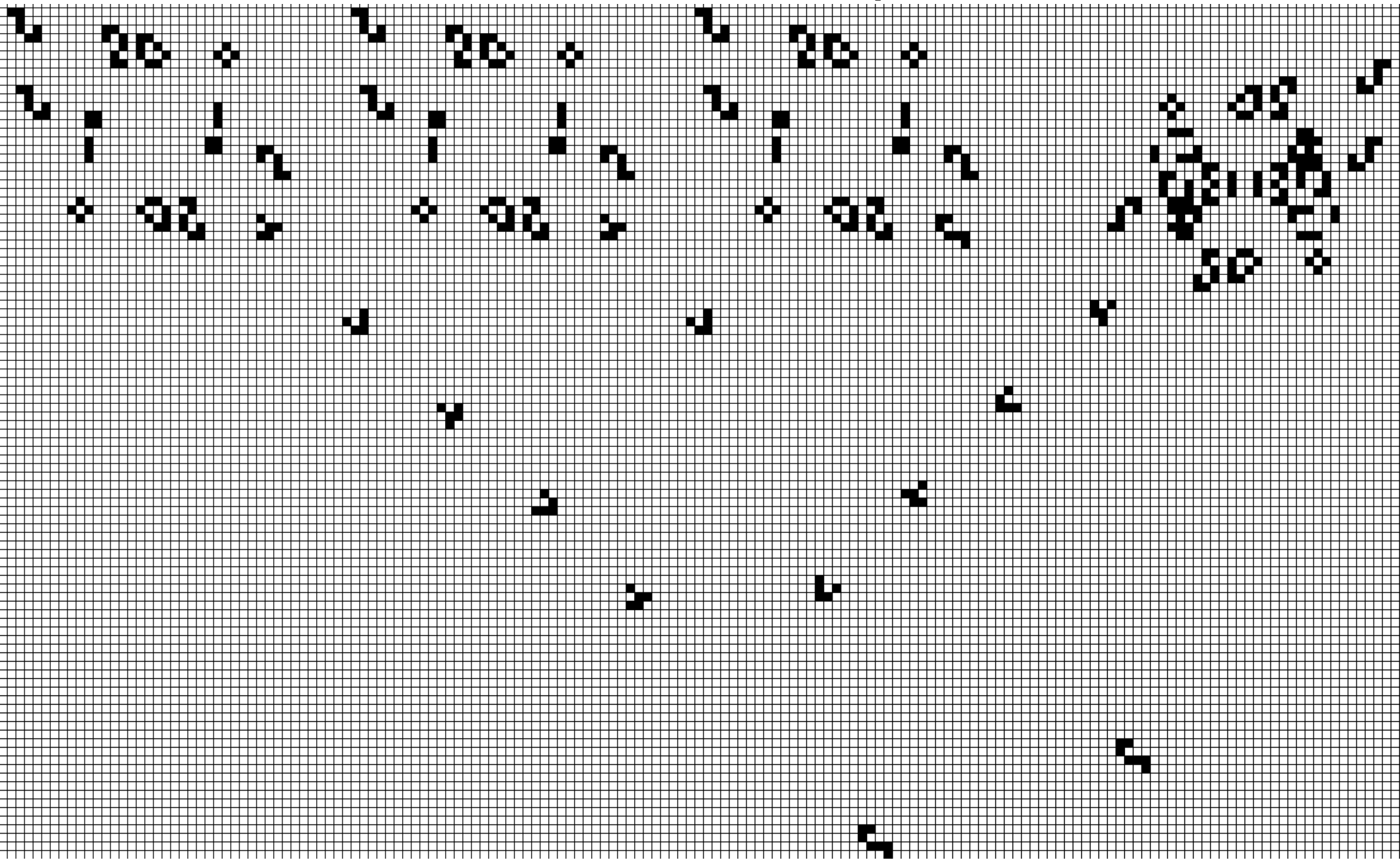
II. Outils nécessaires et composition du filtre



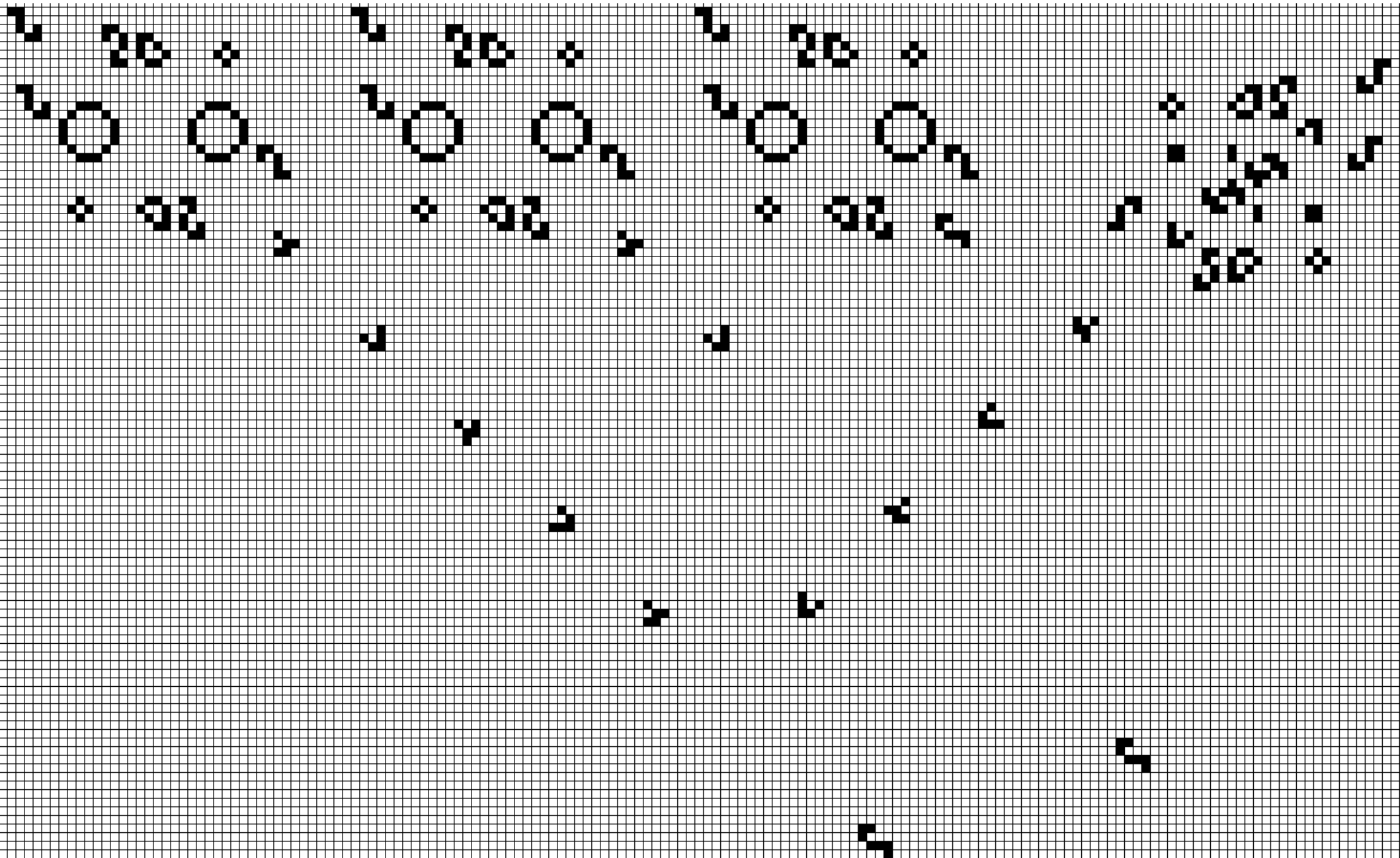
OR : Entrée 1 0

275/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre



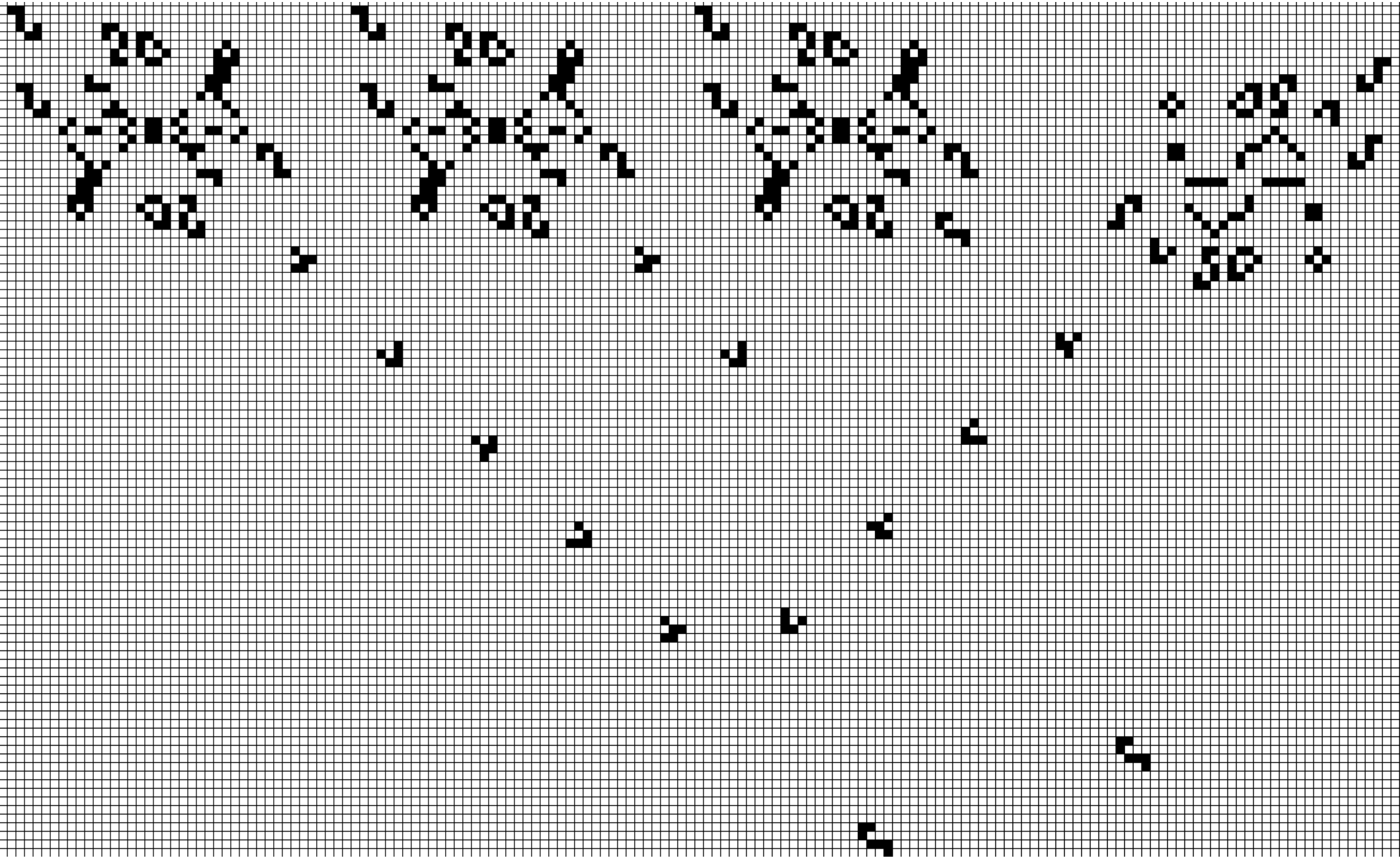
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

277/334

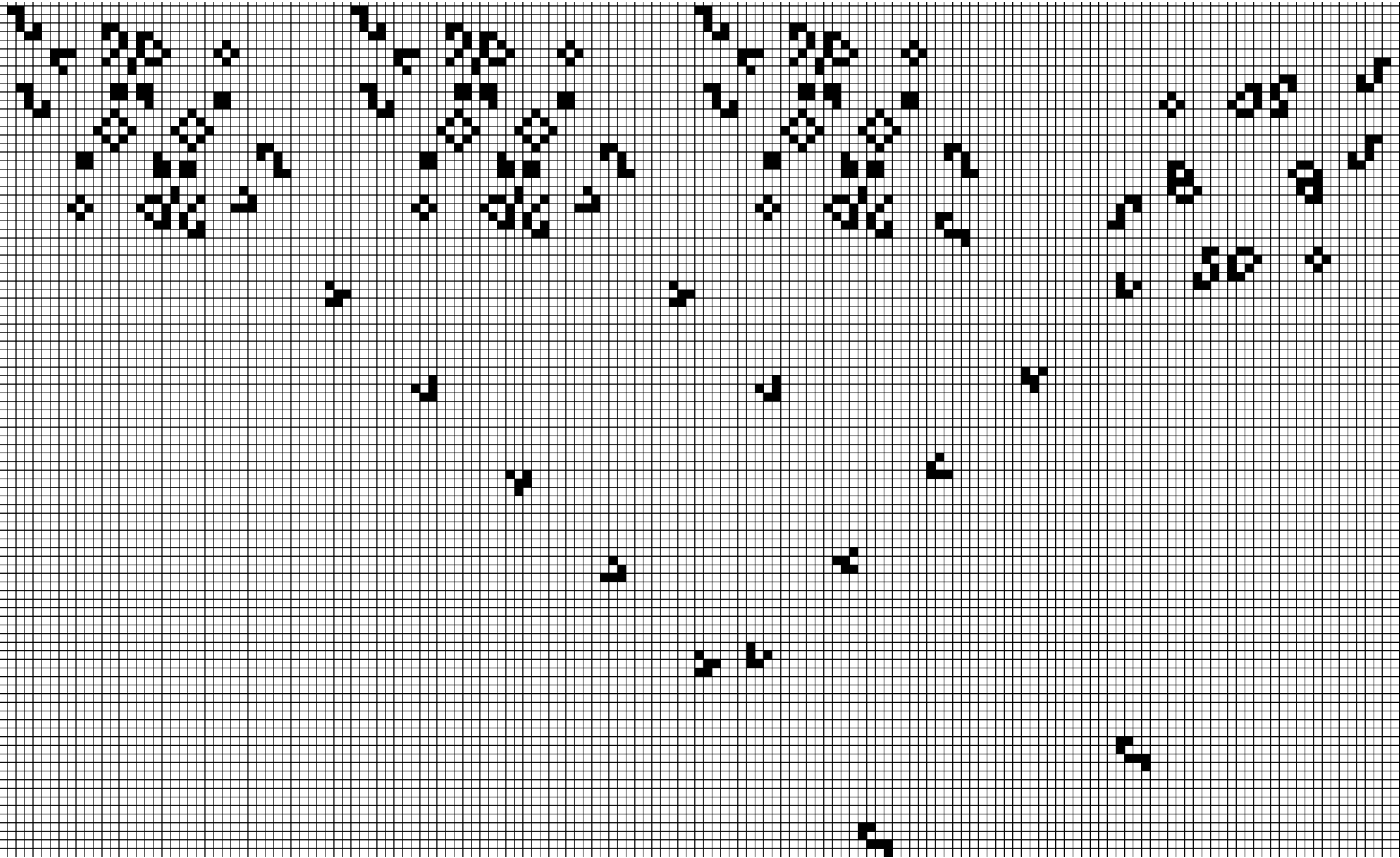
II. Outils nécessaires et composition du filtre



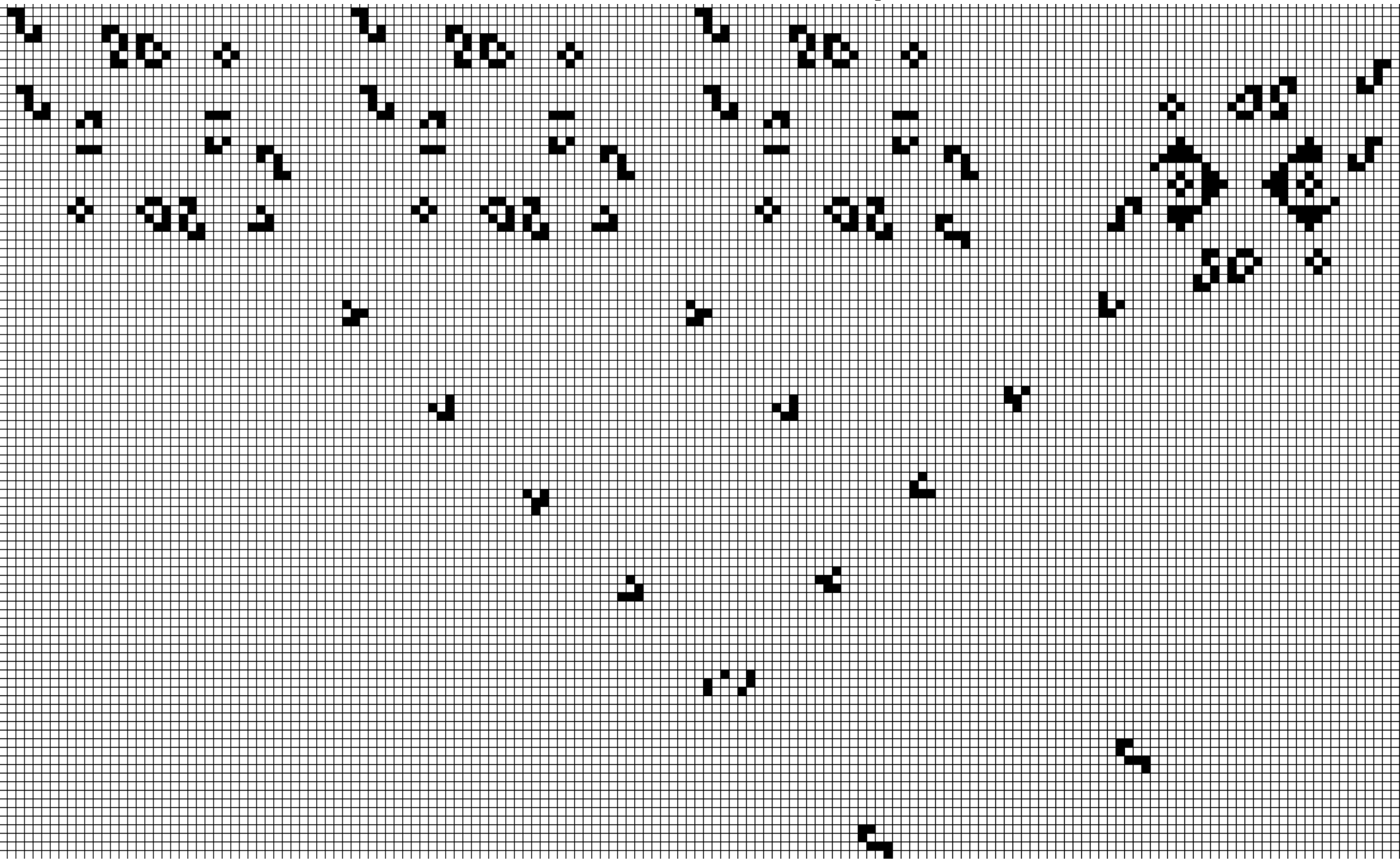
OR : Entrée 1 0

278/334

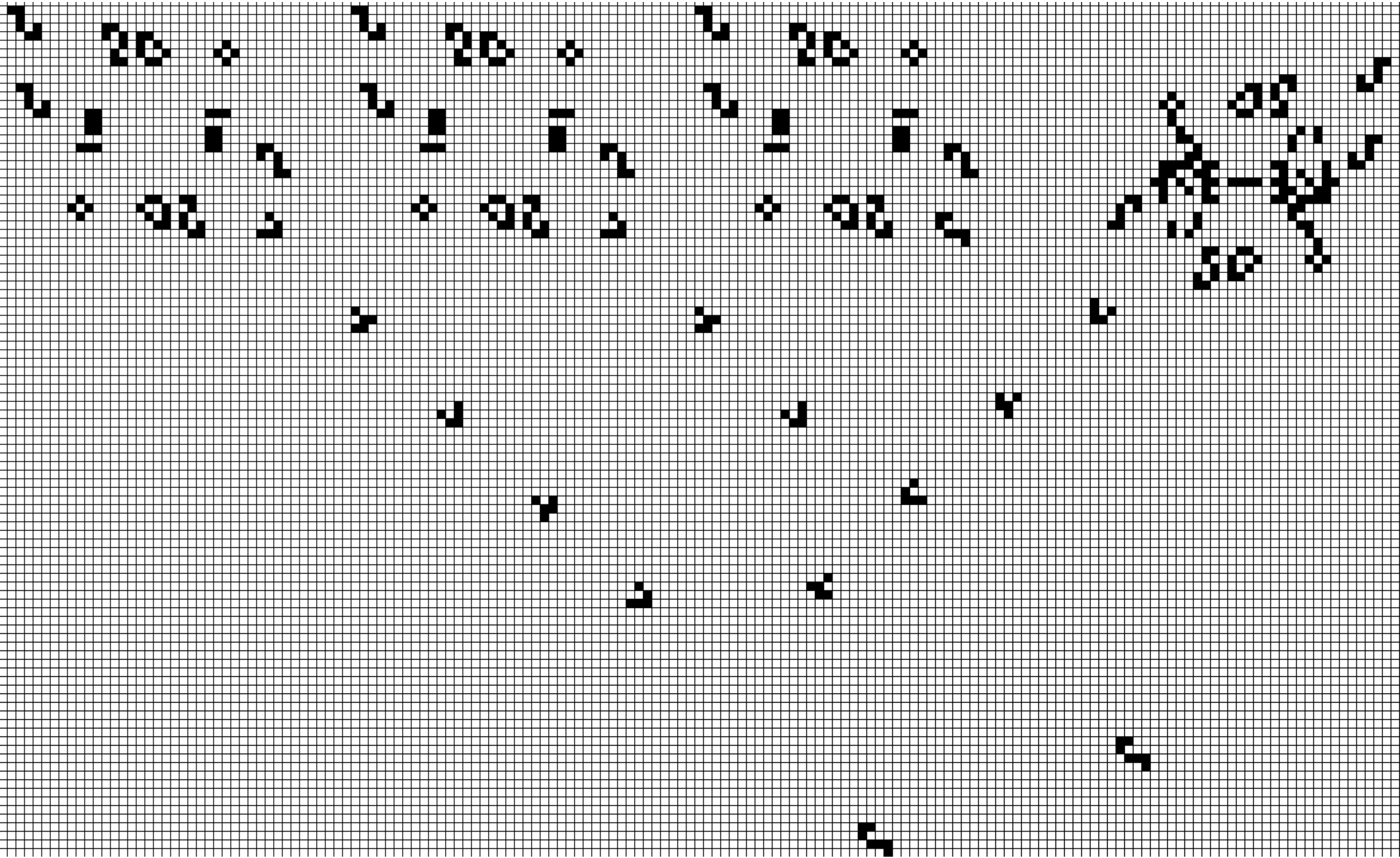
II. Outils nécessaires et composition du filtre



II. Outils nécessaires et composition du filtre

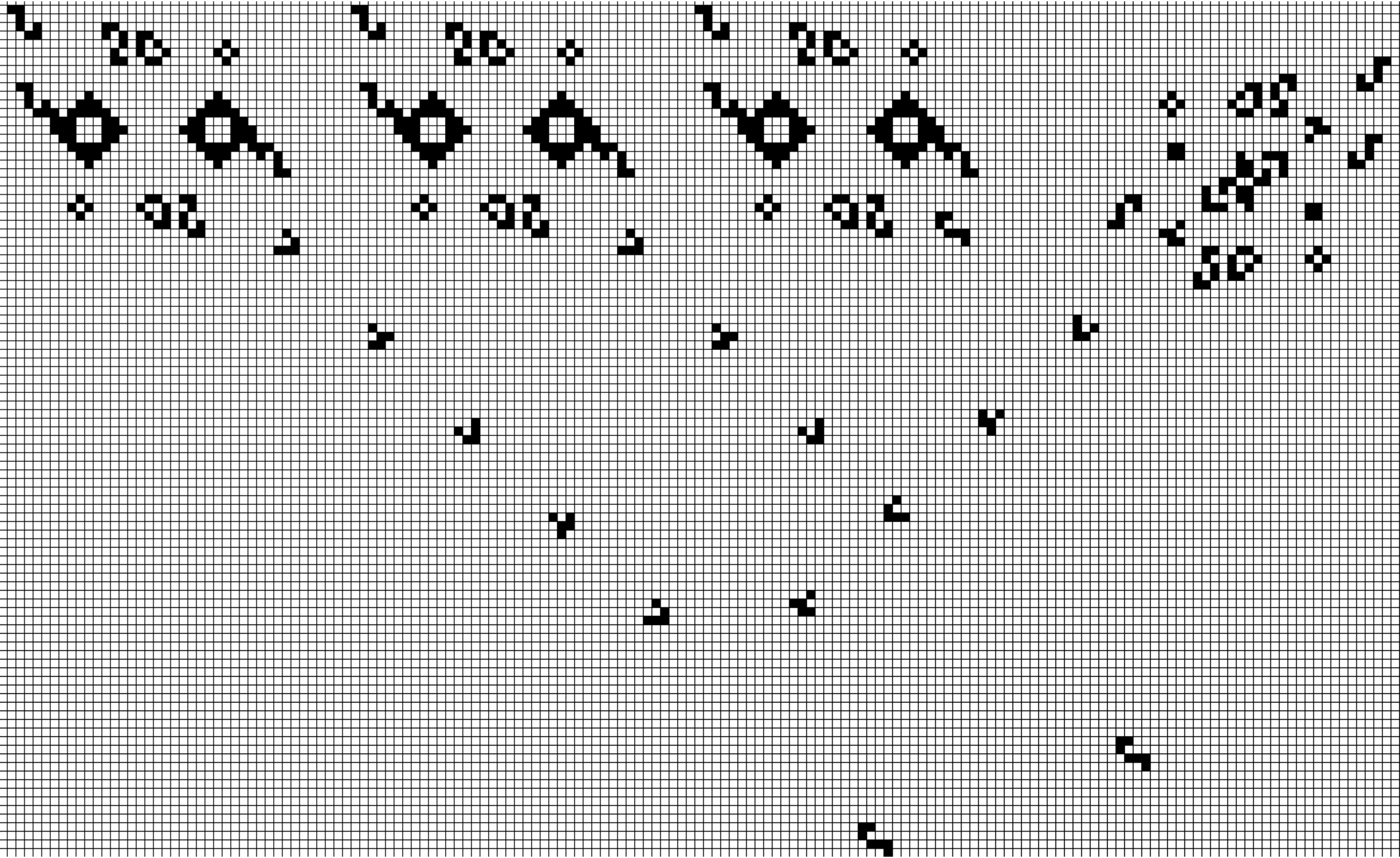


II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

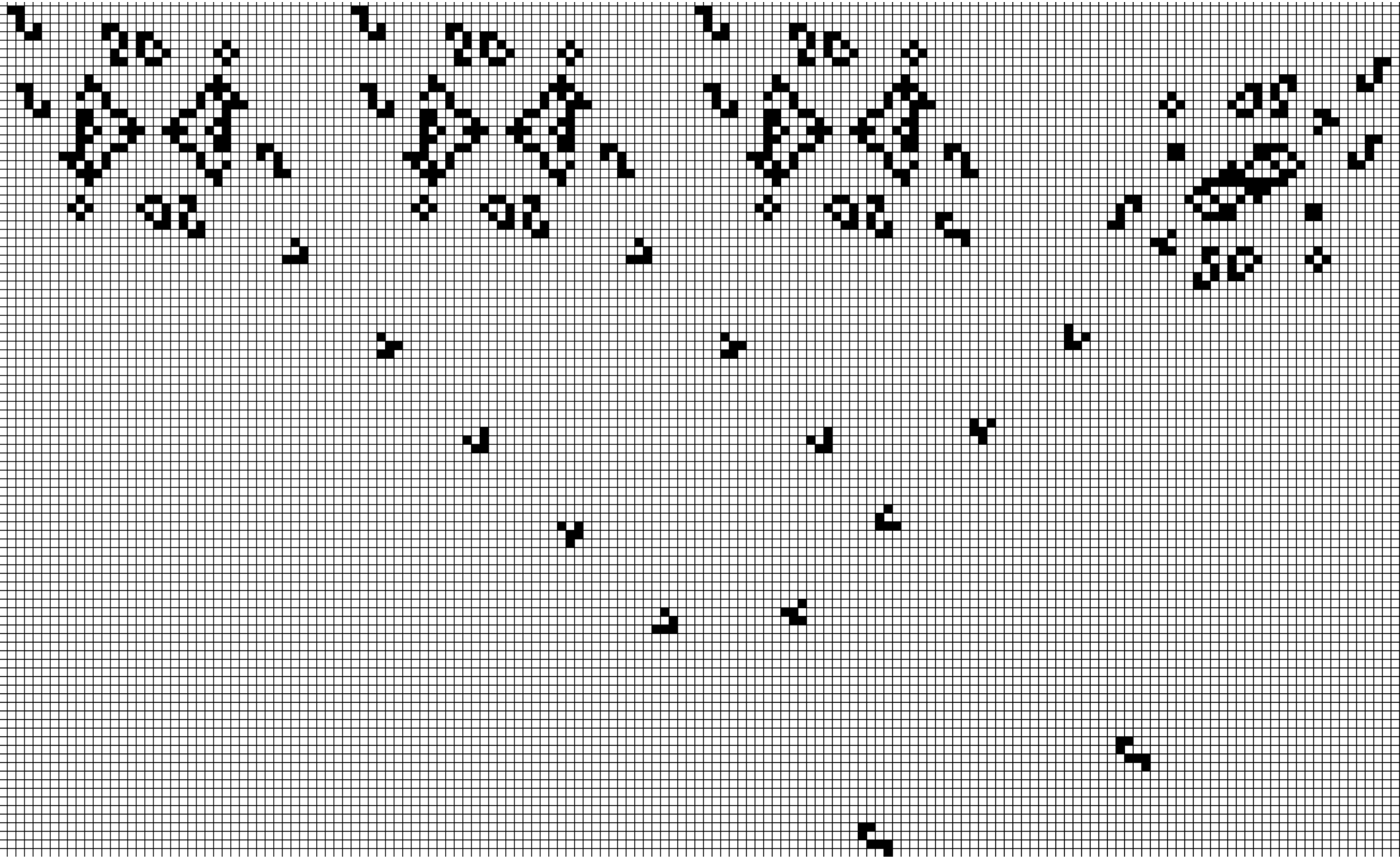
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

282/334

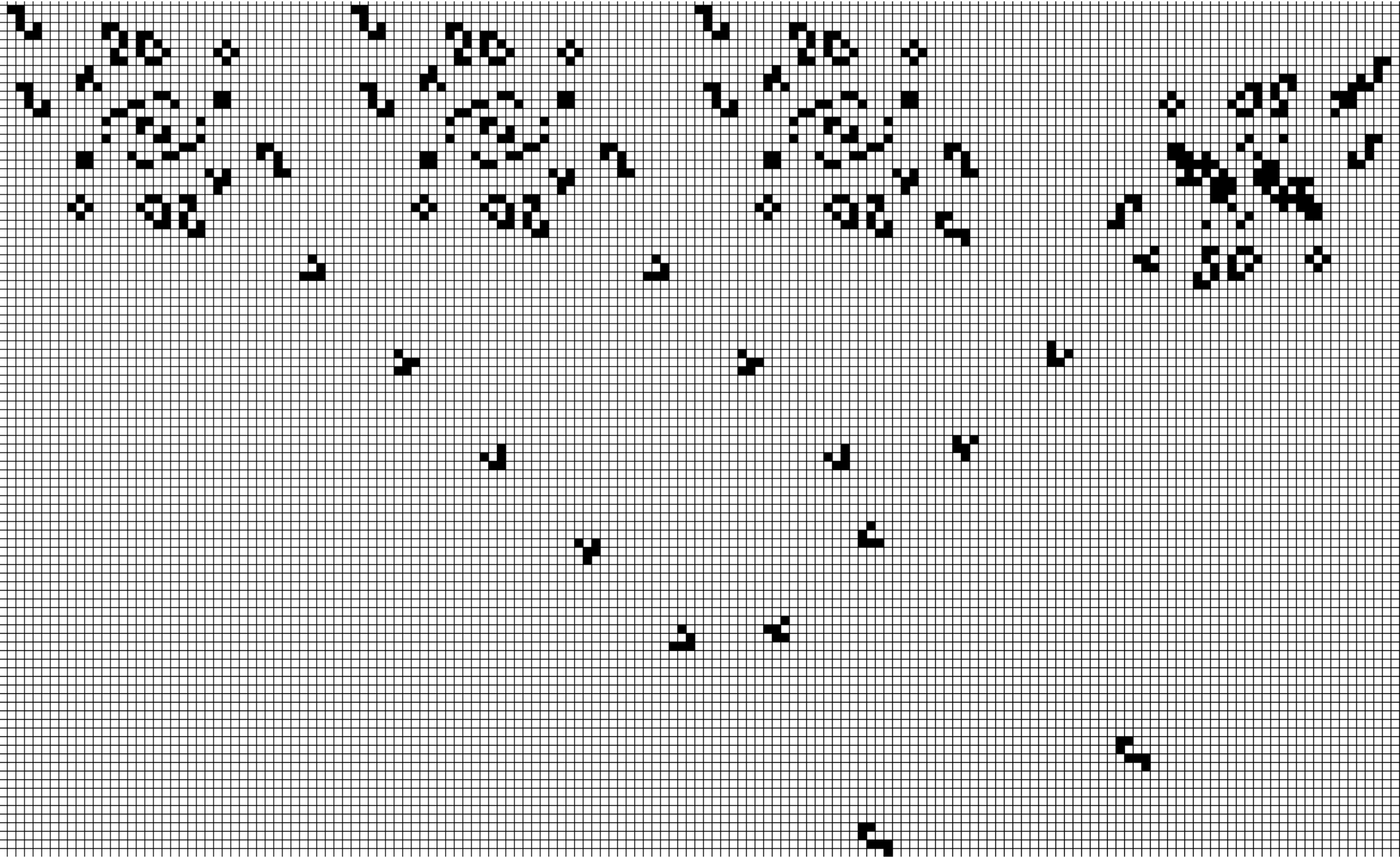
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

283/334

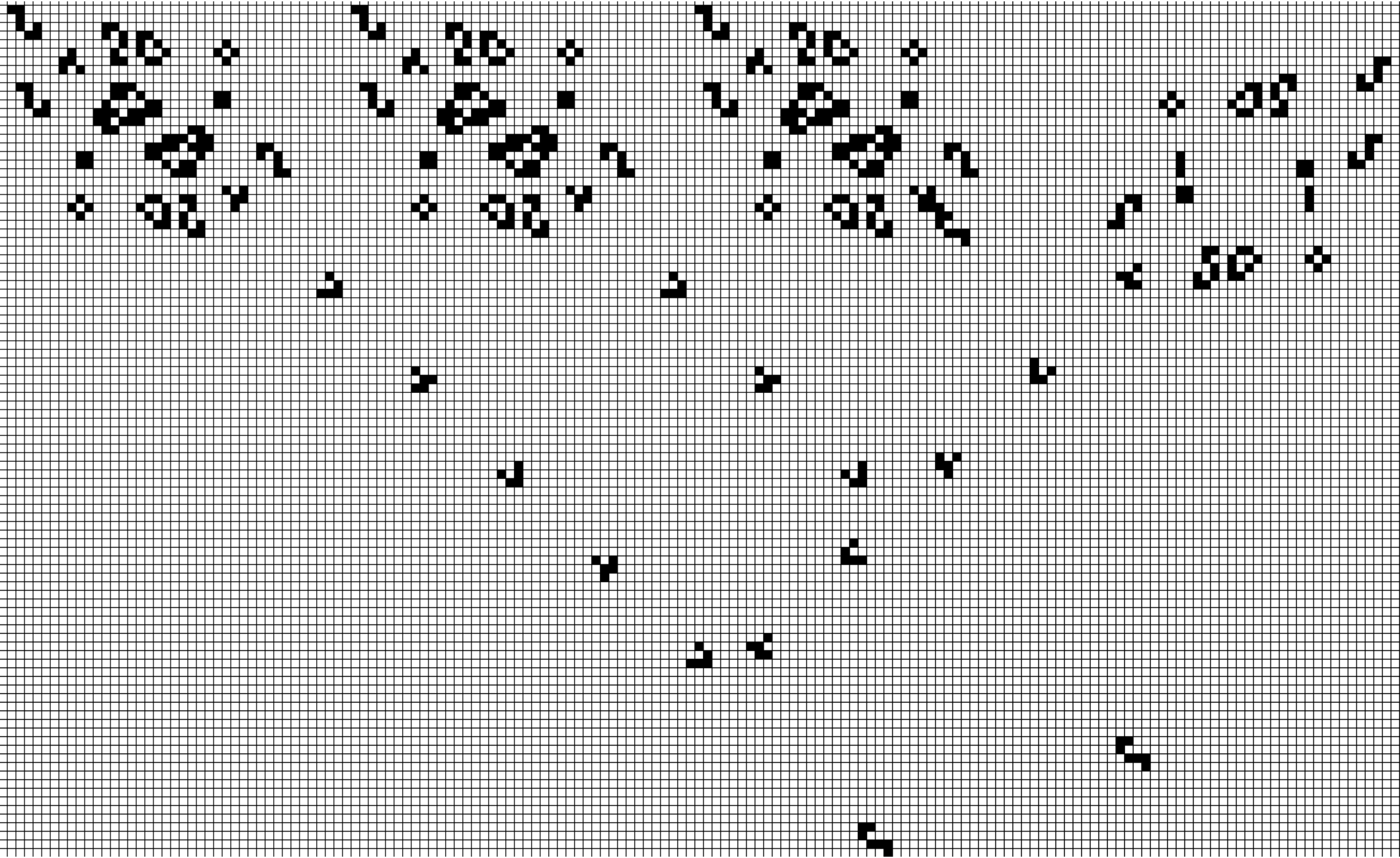
II. Outils nécessaires et composition du filtre



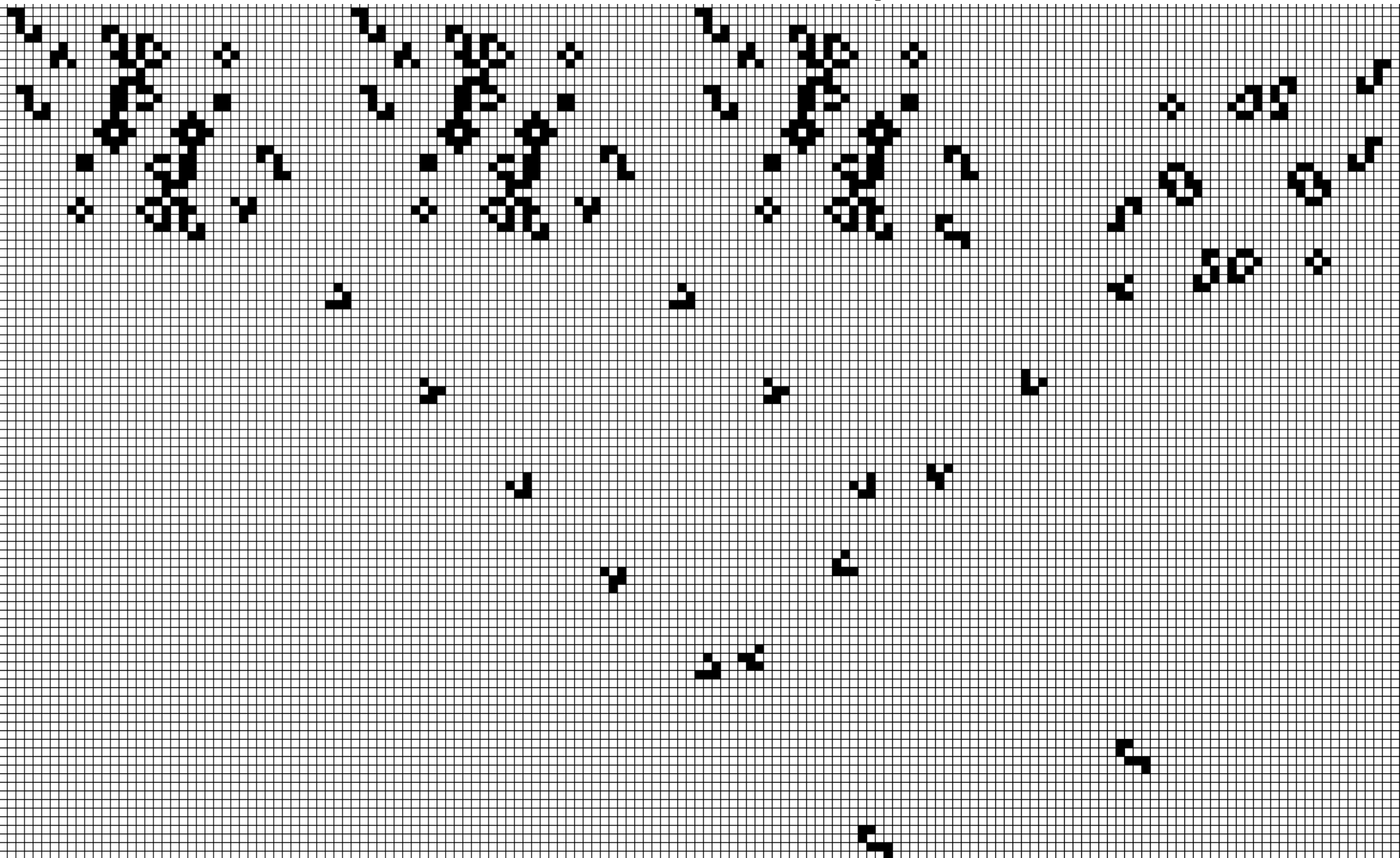
OR : Entrée 1 0

284/334

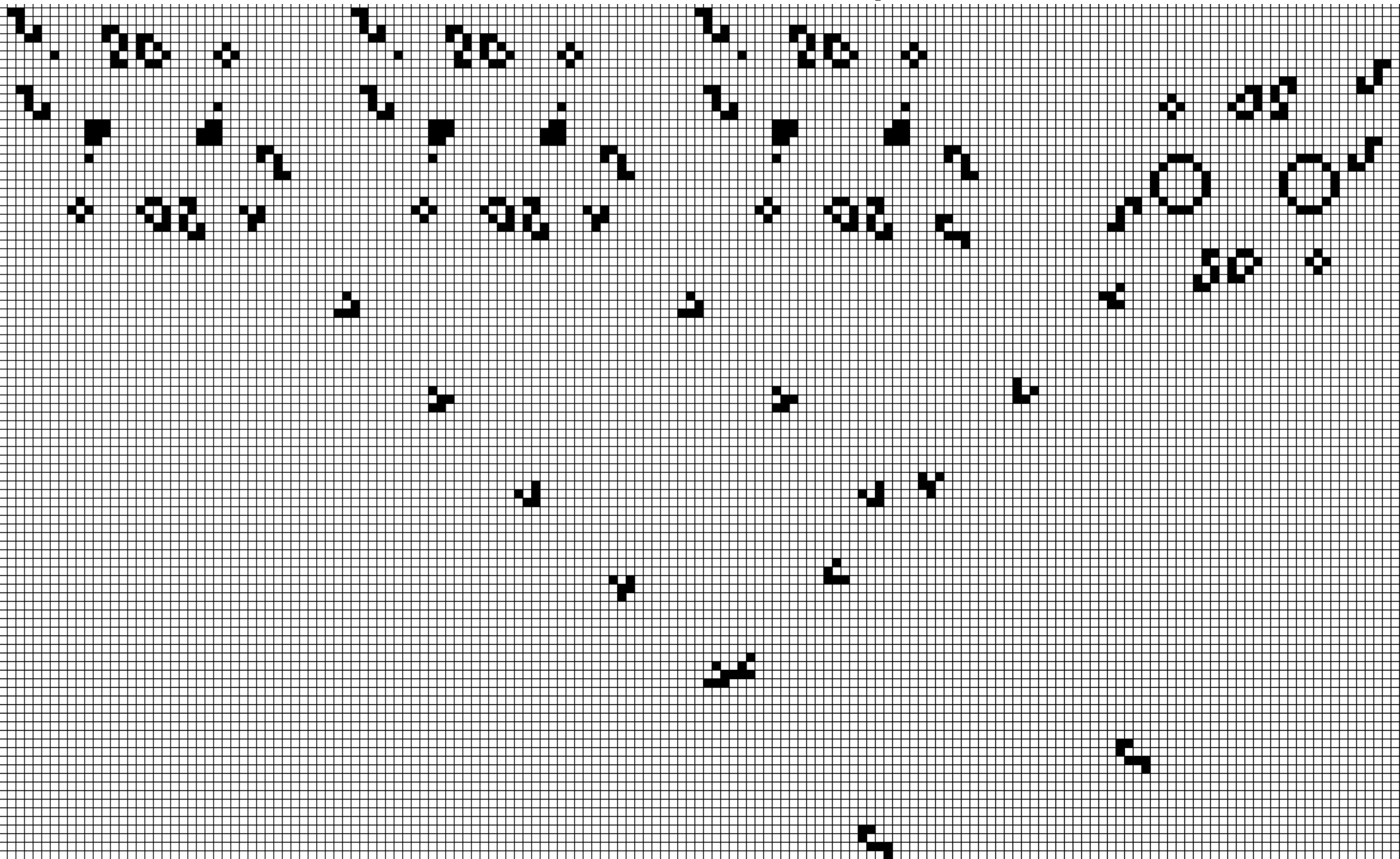
II. Outils nécessaires et composition du filtre



II. Outils nécessaires et composition du filtre



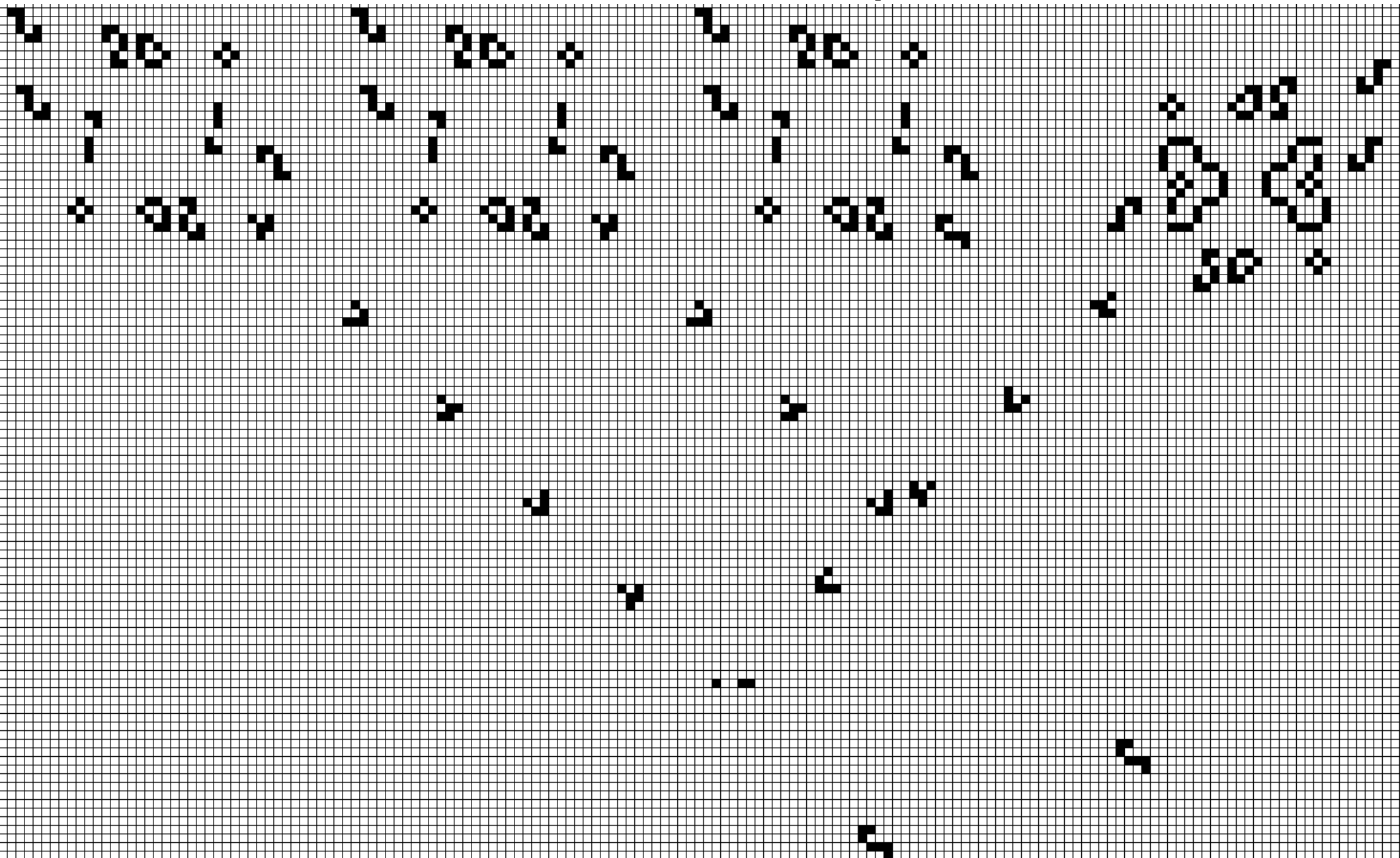
II. Outils nécessaires et composition du filtre



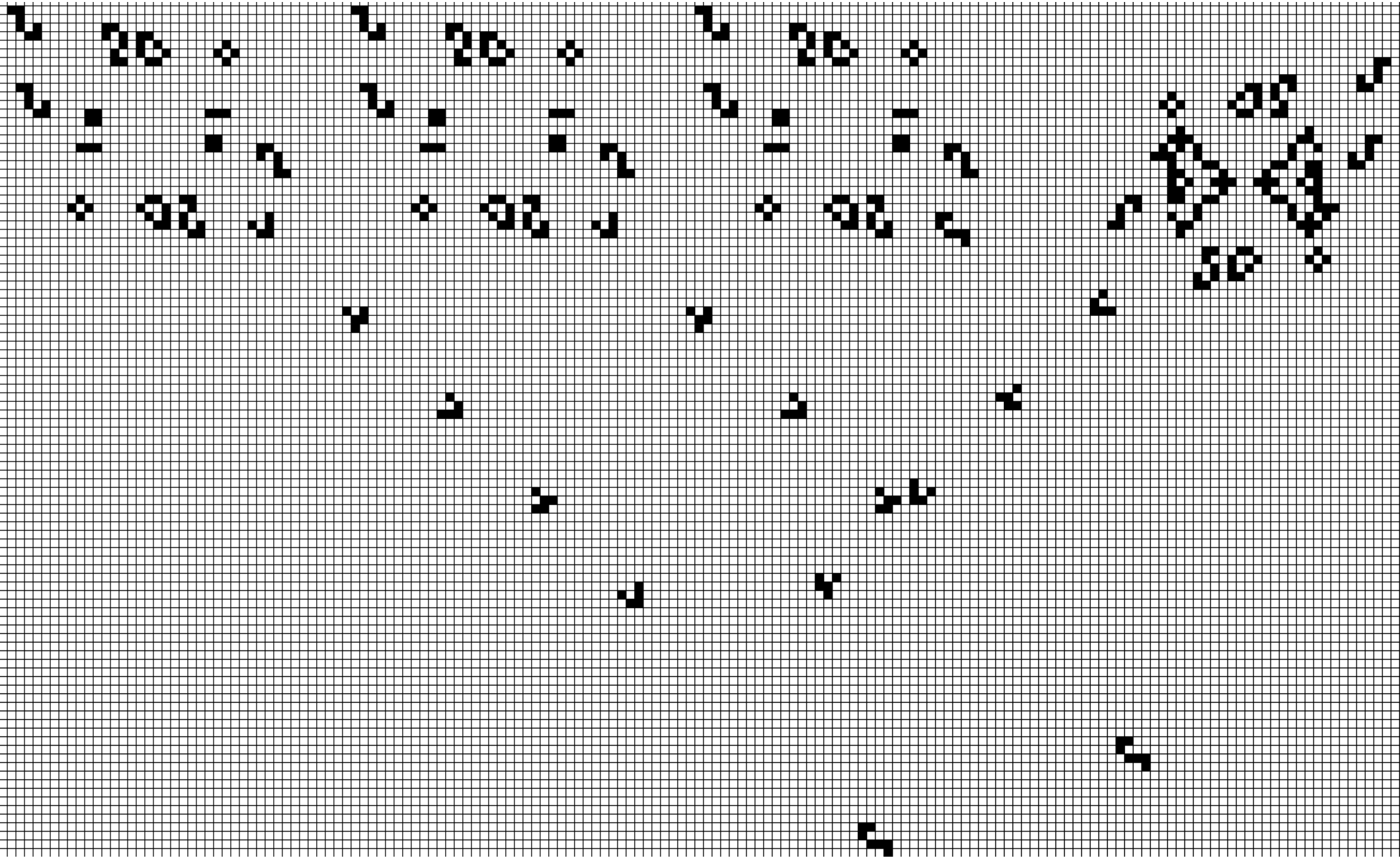
OR : Entrée 1 0

287/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre



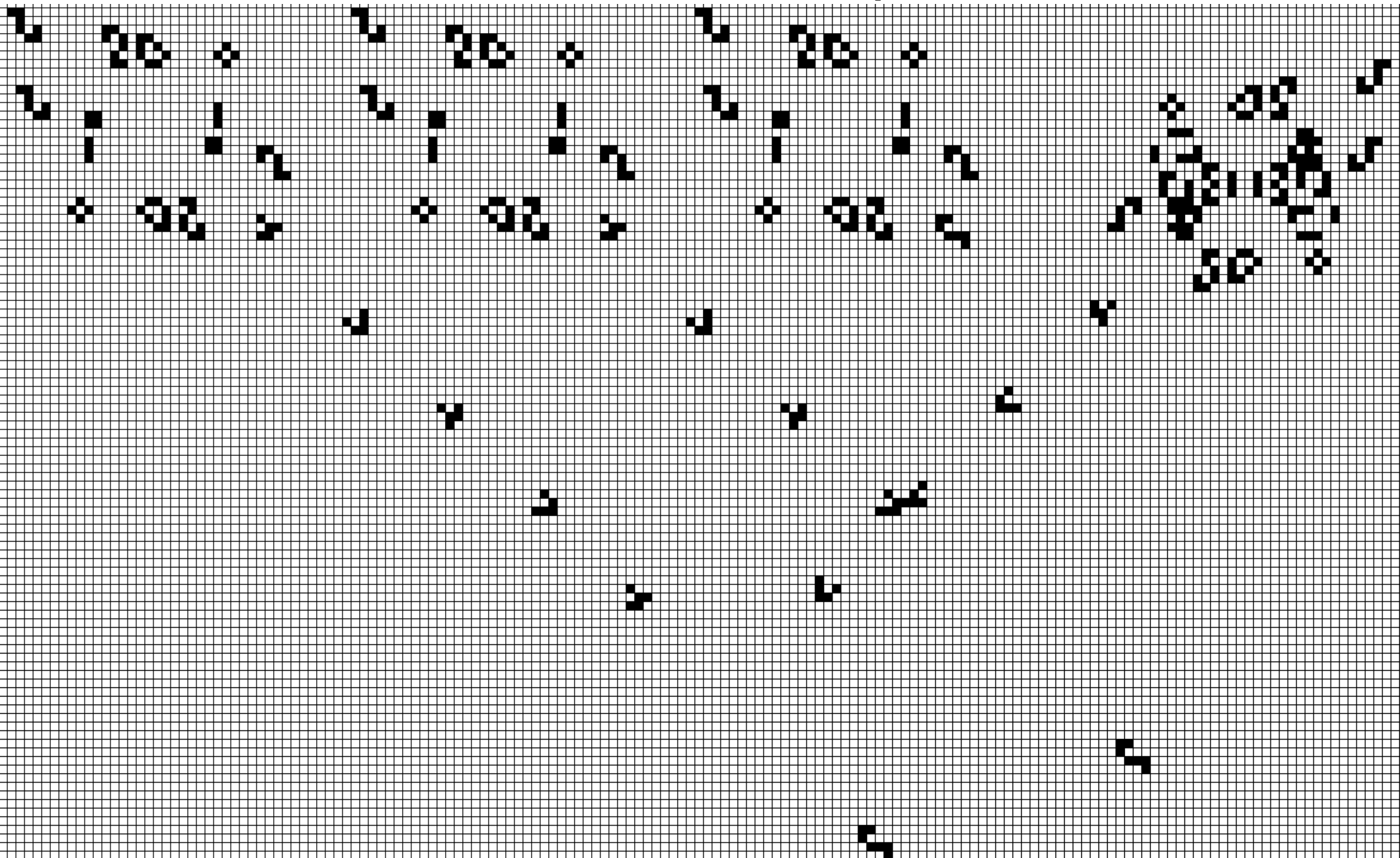
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

289/334

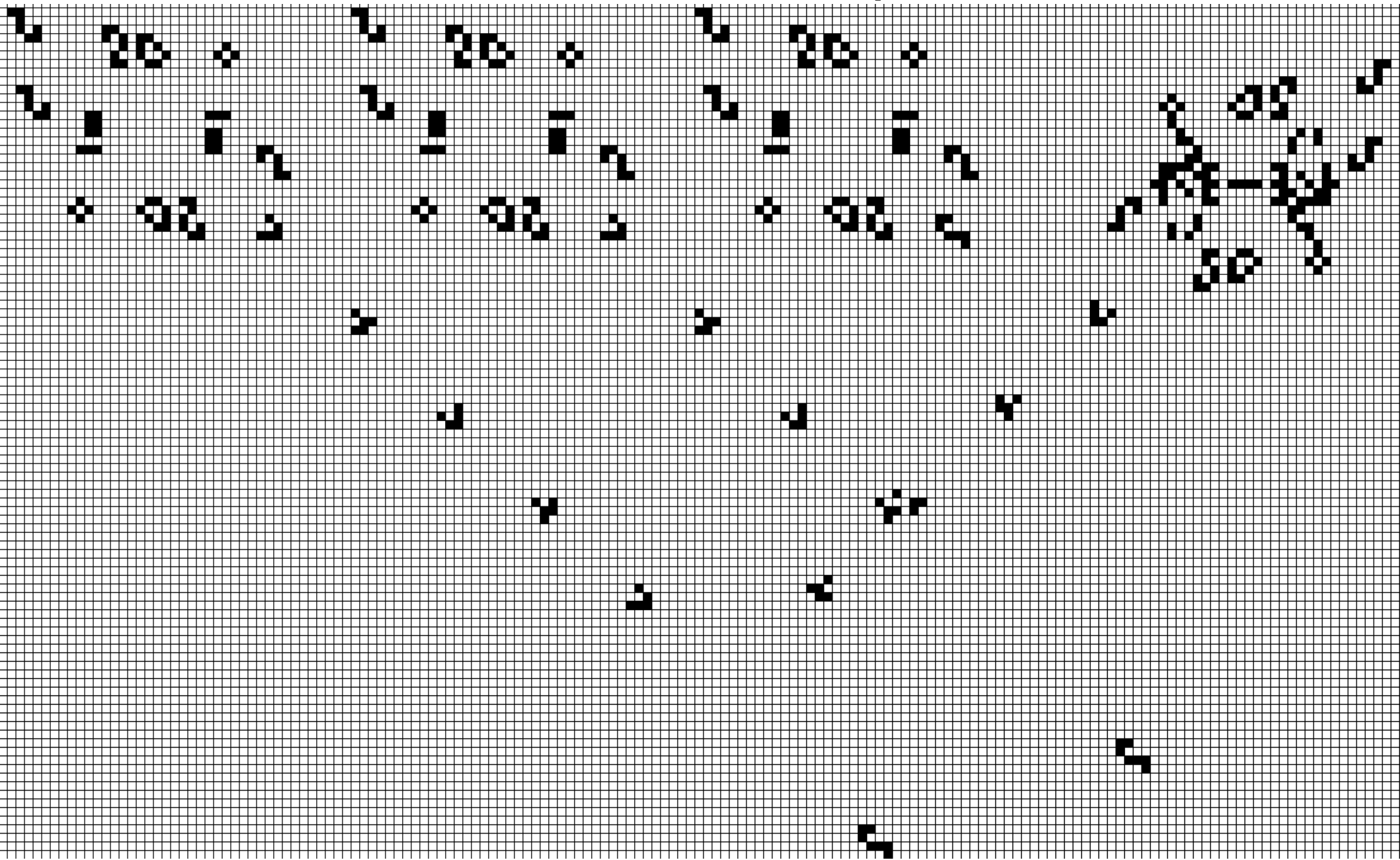
II. Outils nécessaires et composition du filtre



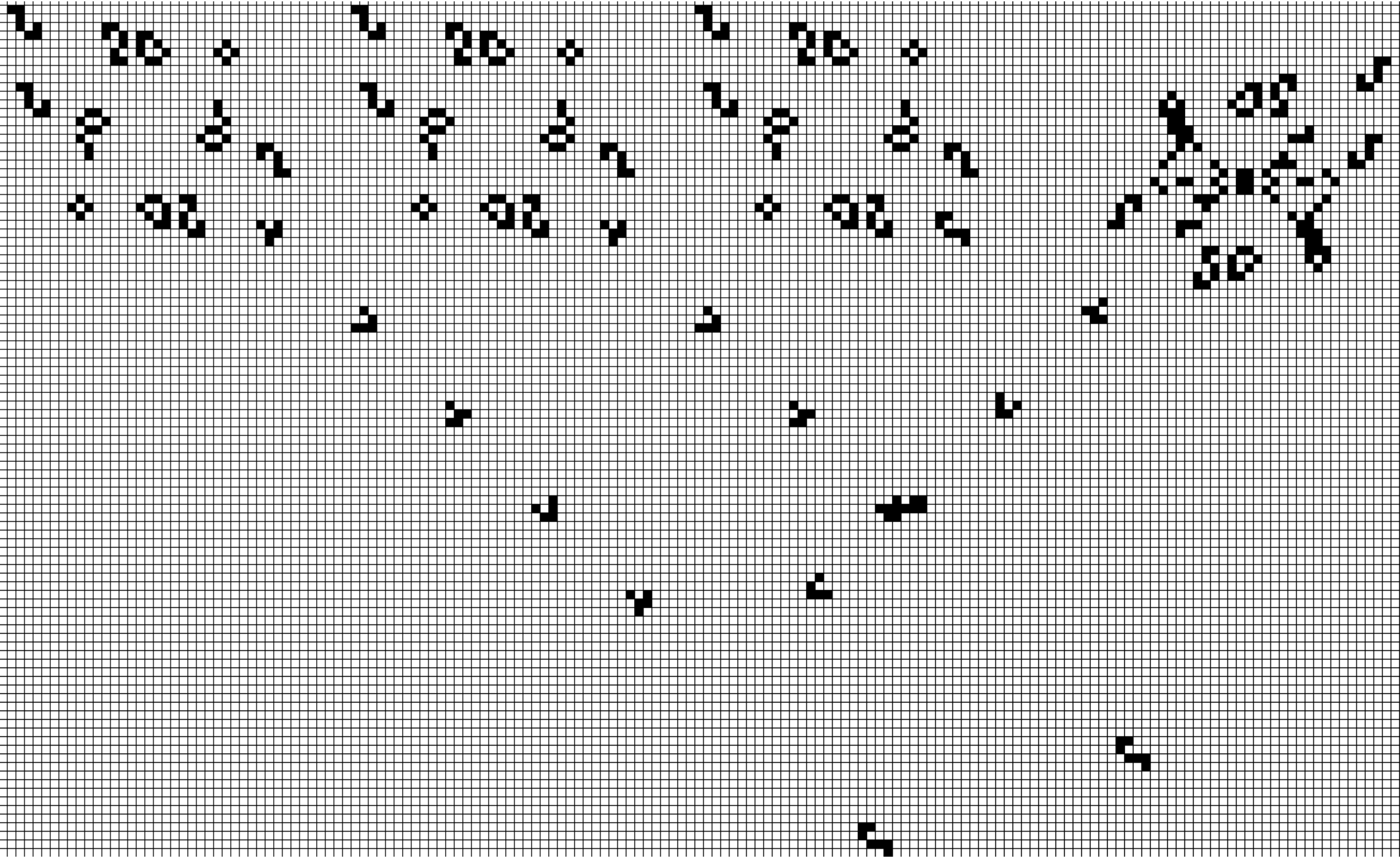
OR : Entrée 1 0

290/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre



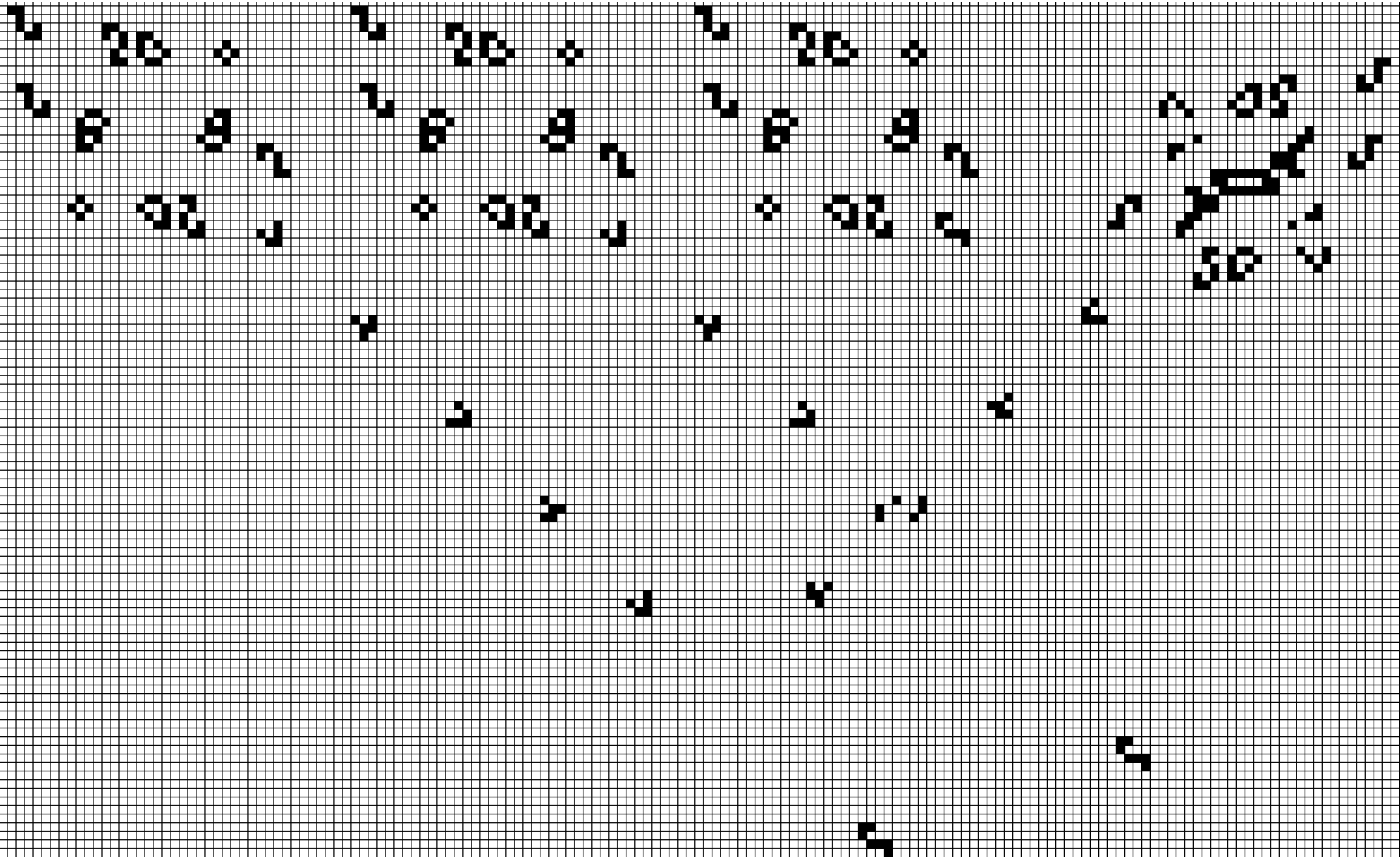
II. Outils nécessaires et composition du filtre



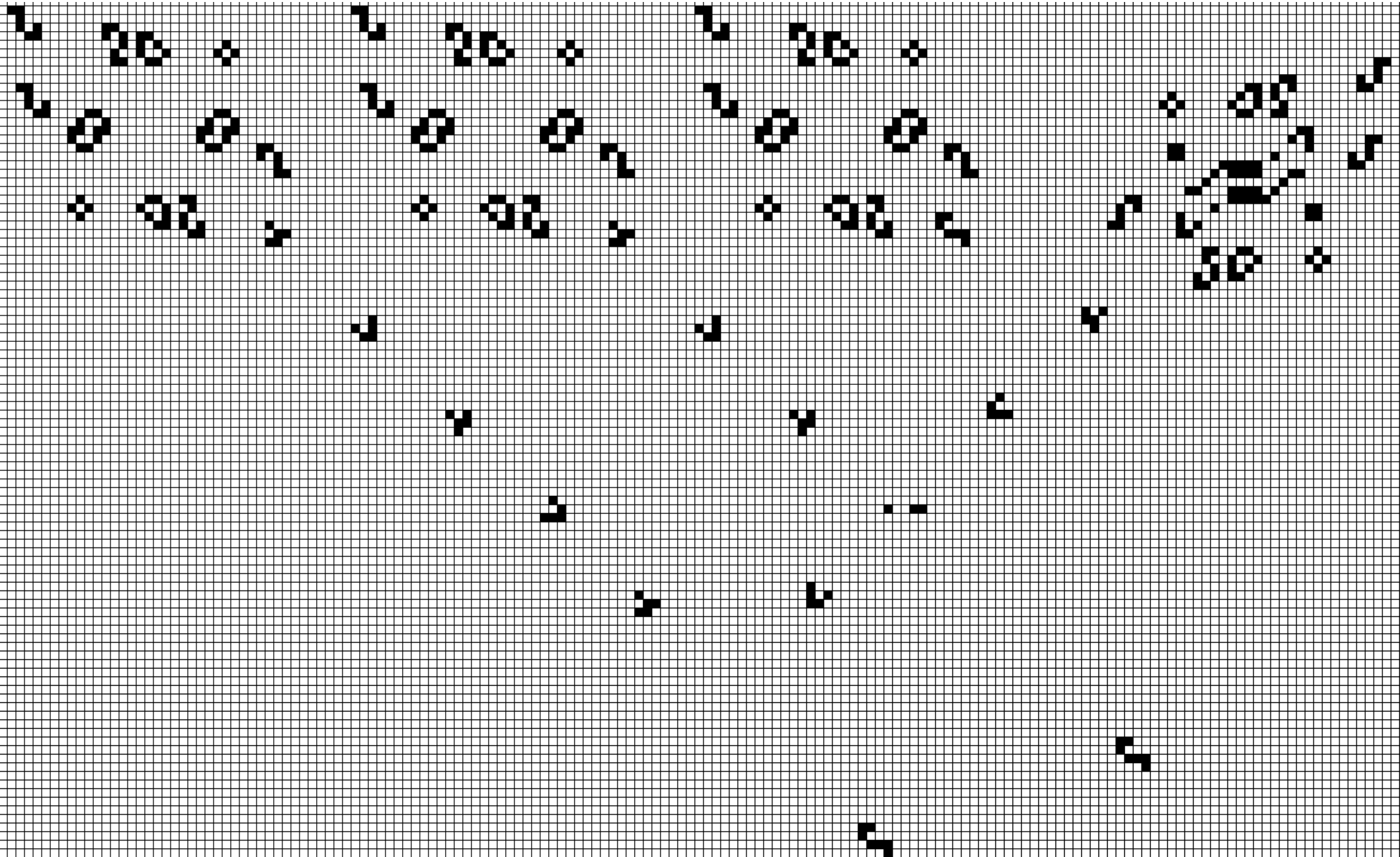
OR : Entrée 1 0

292/334

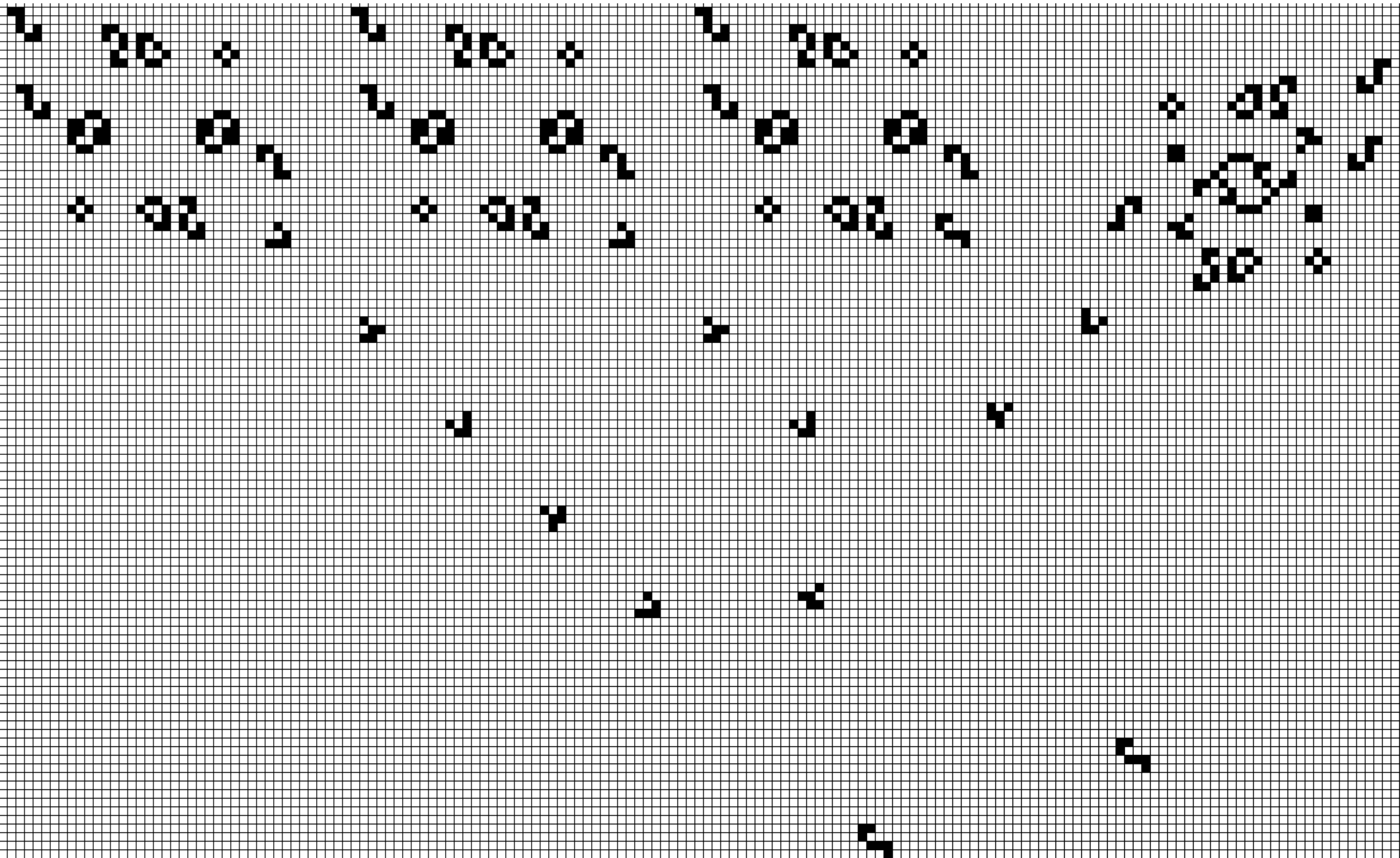
II. Outils nécessaires et composition du filtre



II. Outils nécessaires et composition du filtre



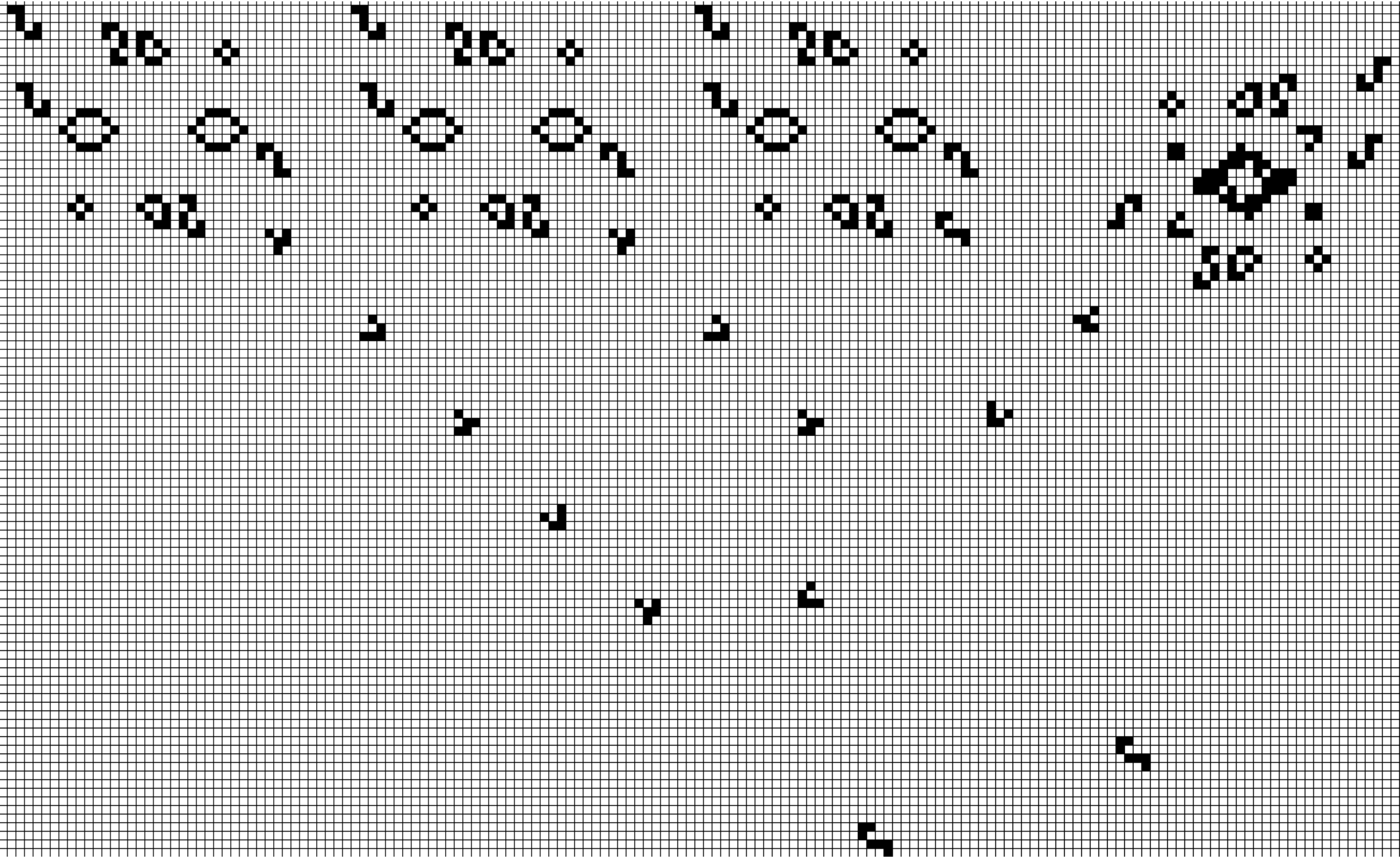
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

295/334

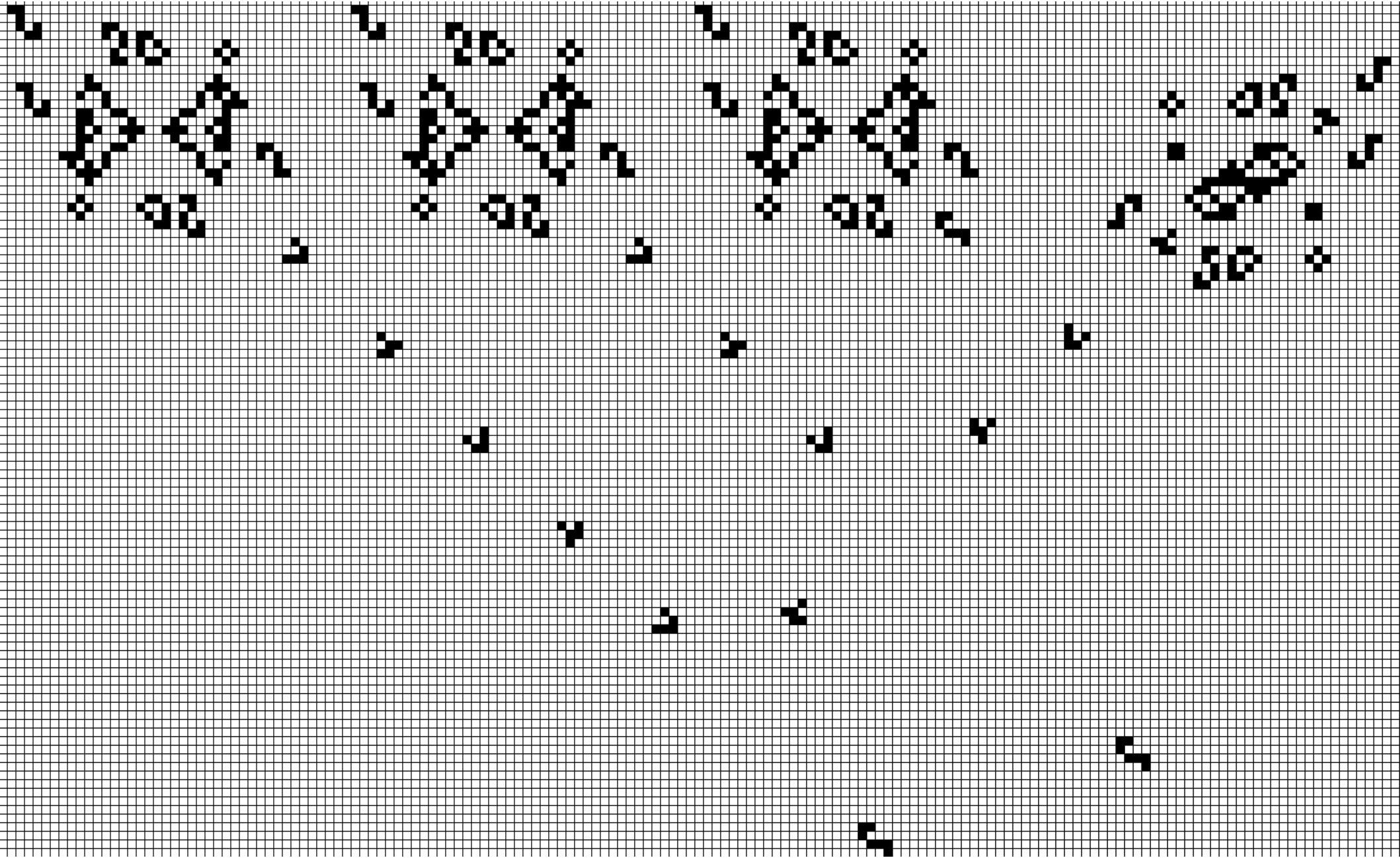
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

296/334

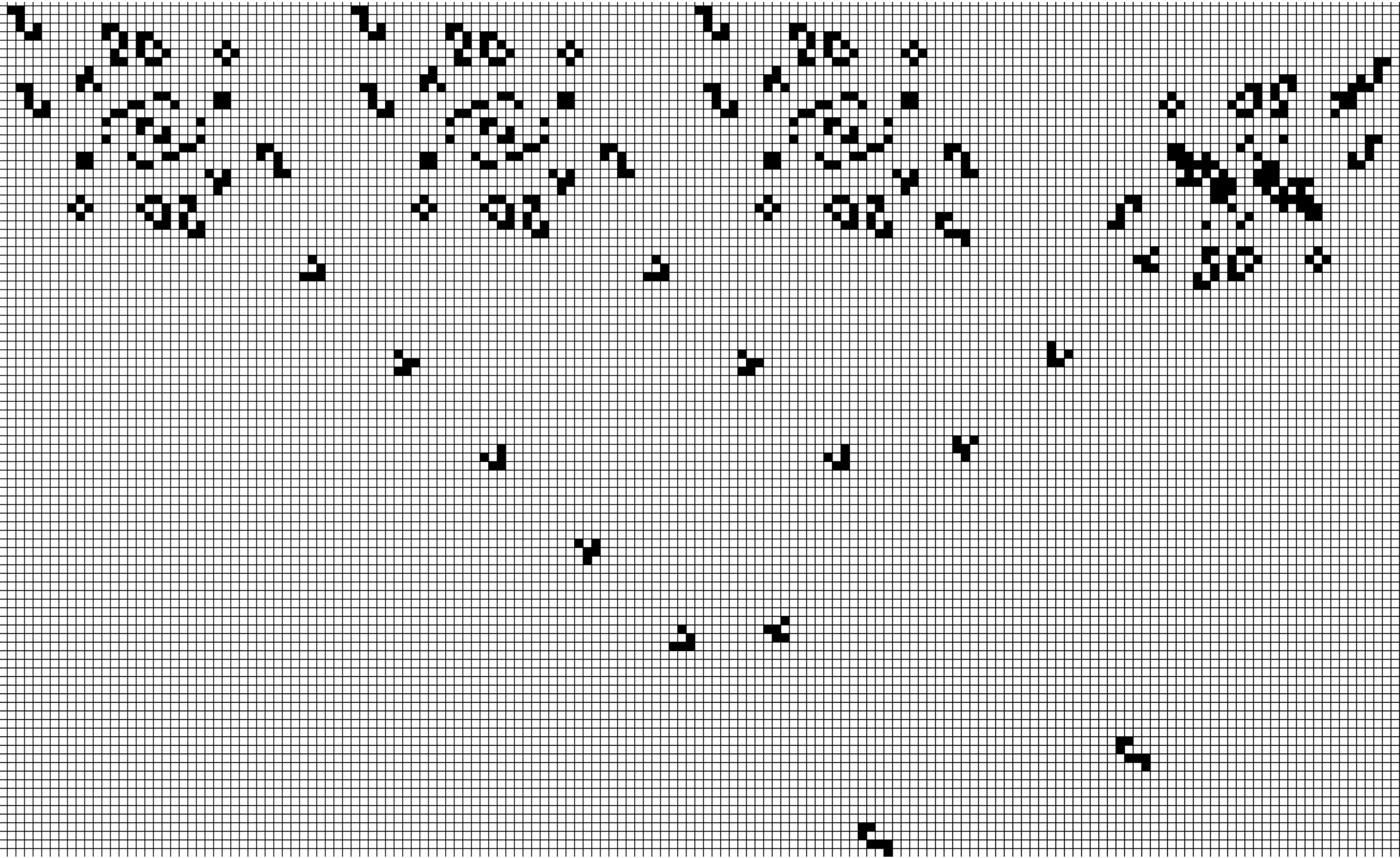
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

297/334

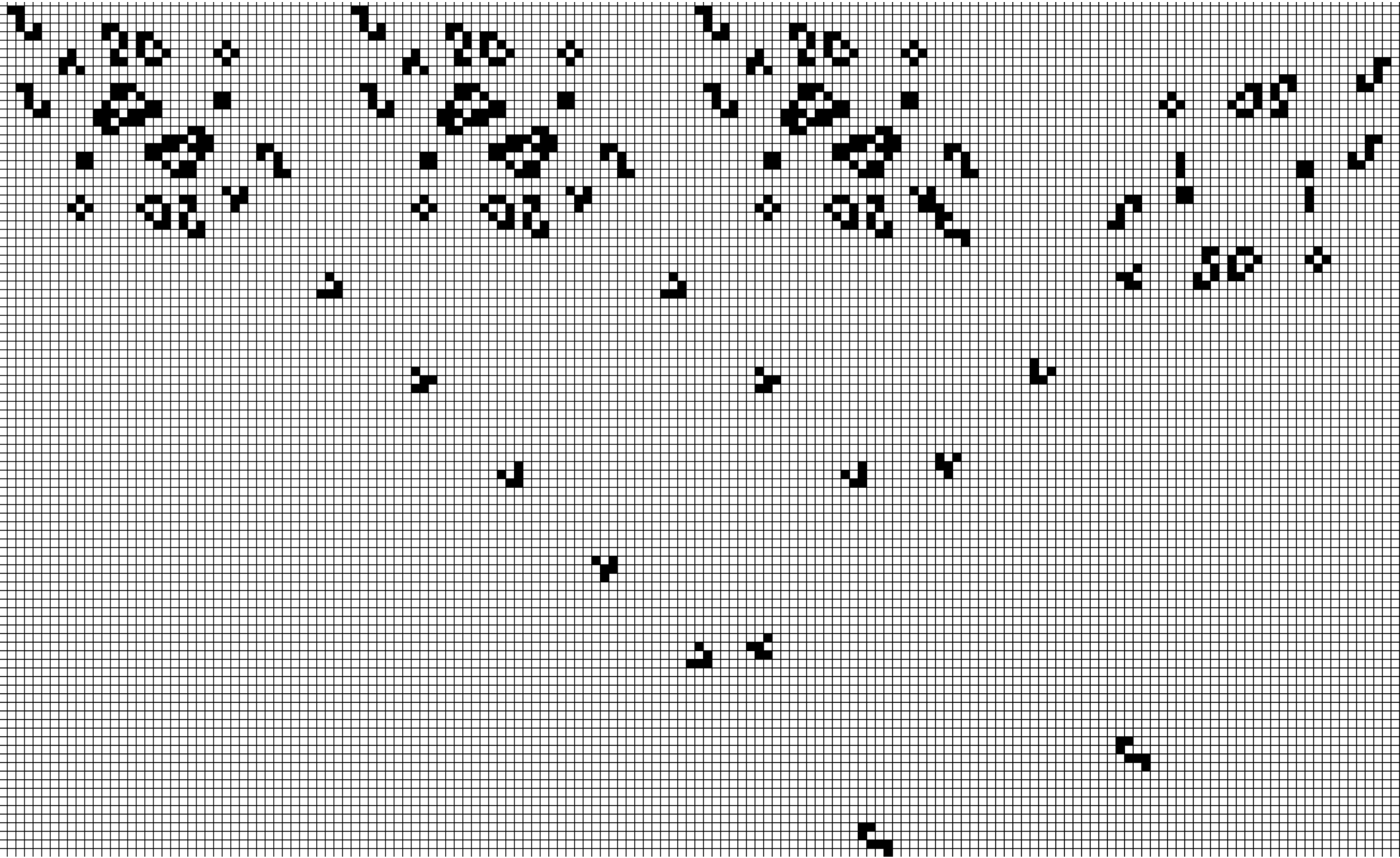
II. Outils nécessaires et composition du filtre



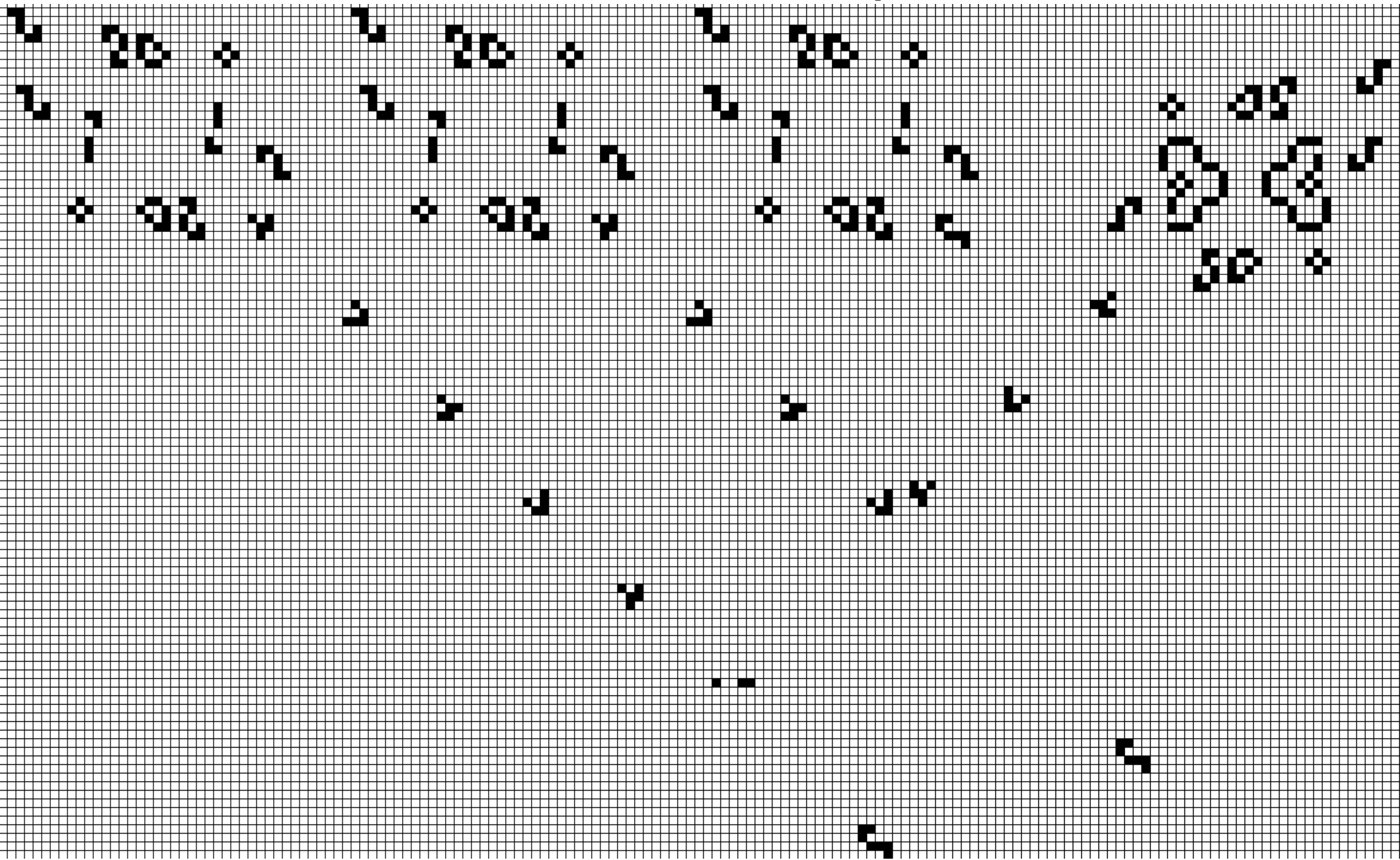
OR : Entrée 1 0

298/334

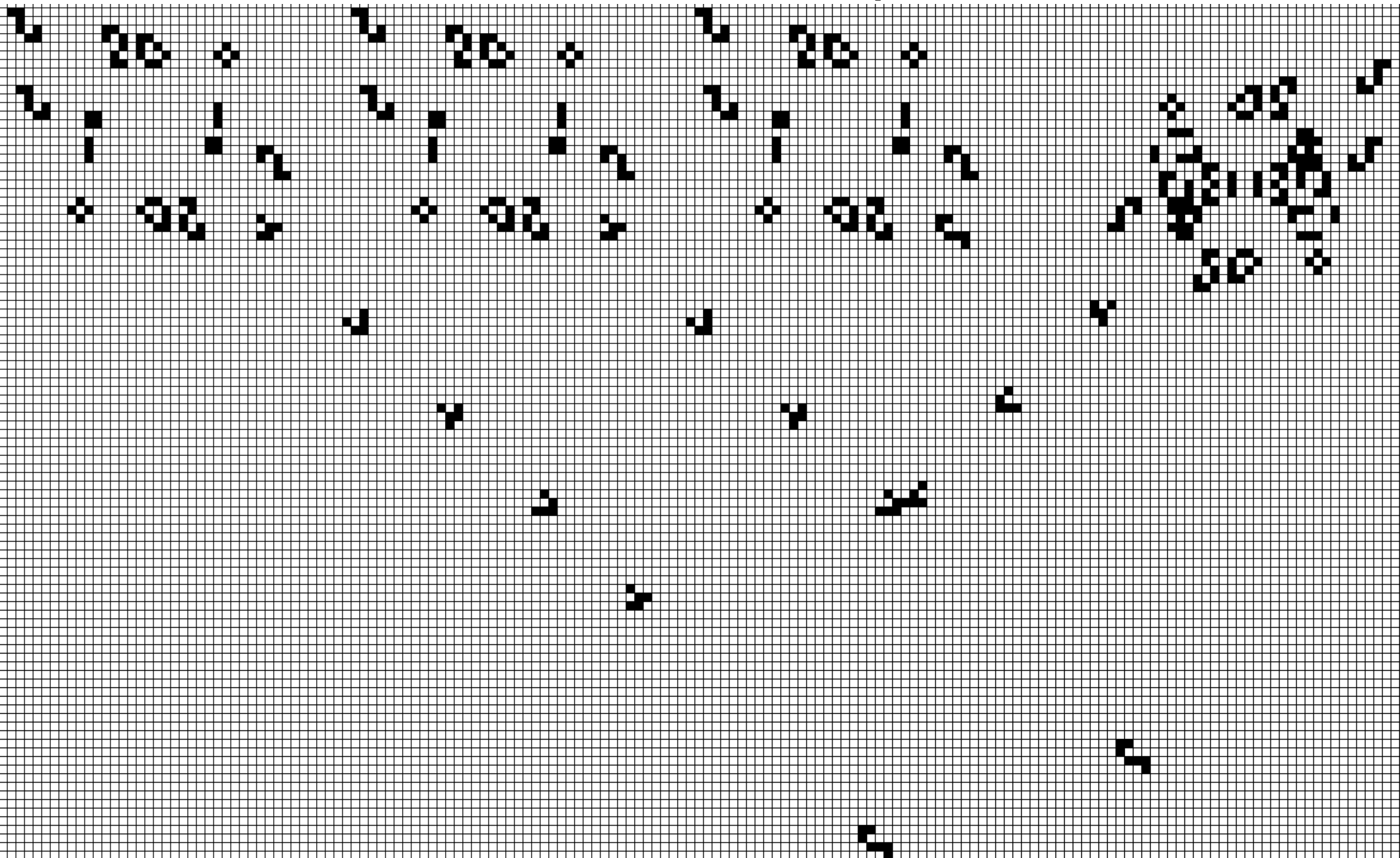
II. Outils nécessaires et composition du filtre



II. Outils nécessaires et composition du filtre



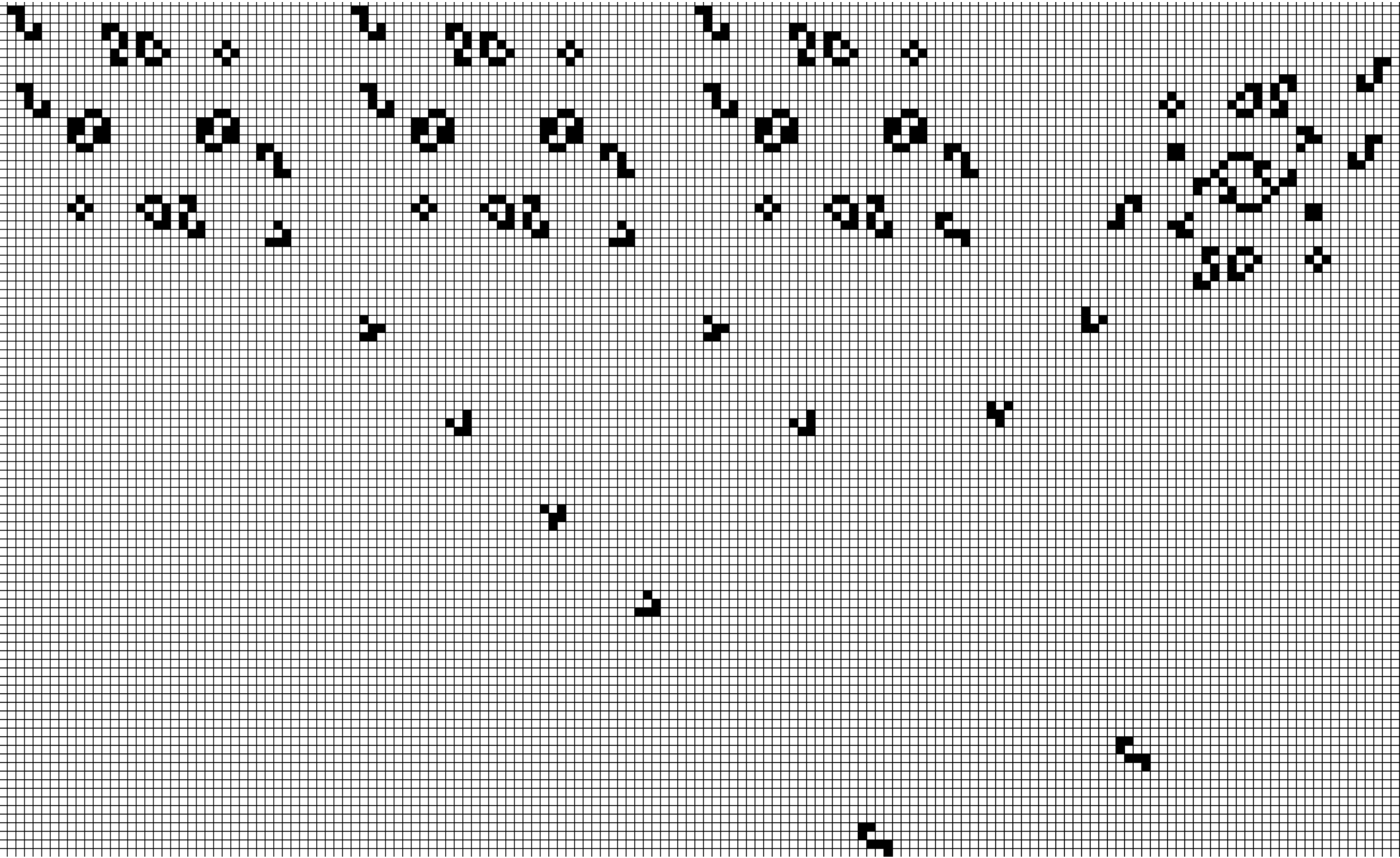
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

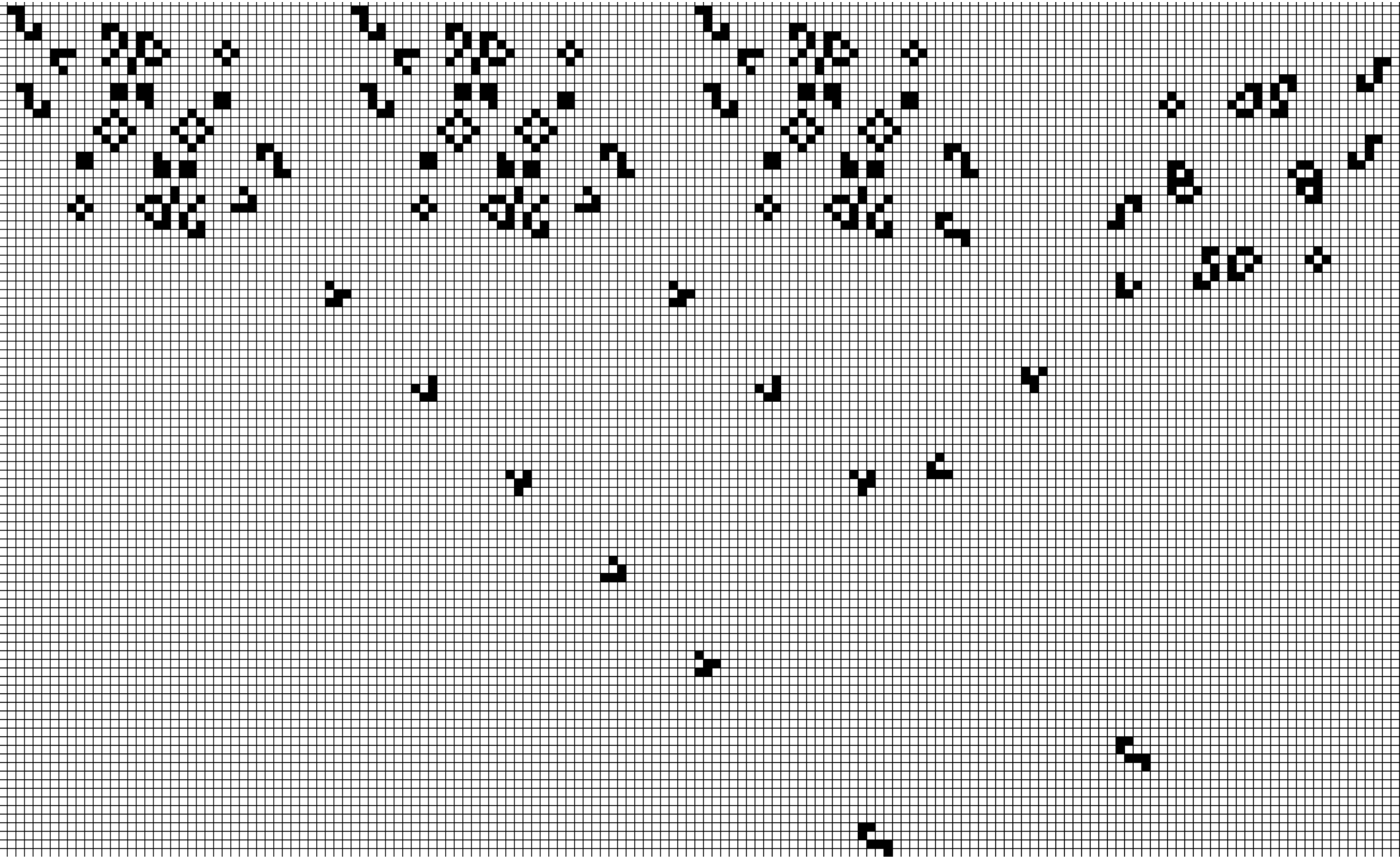
301/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre

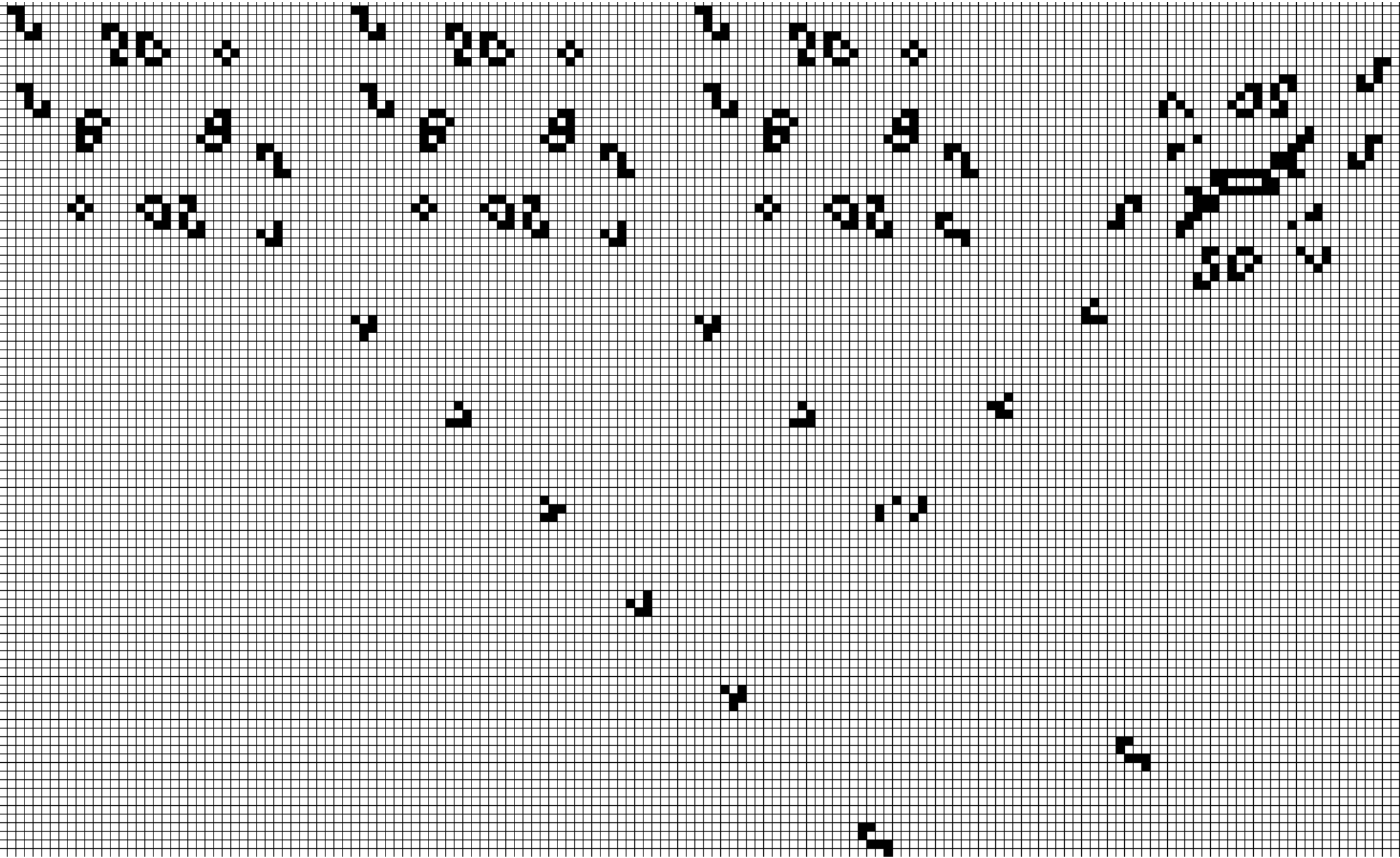


OR : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

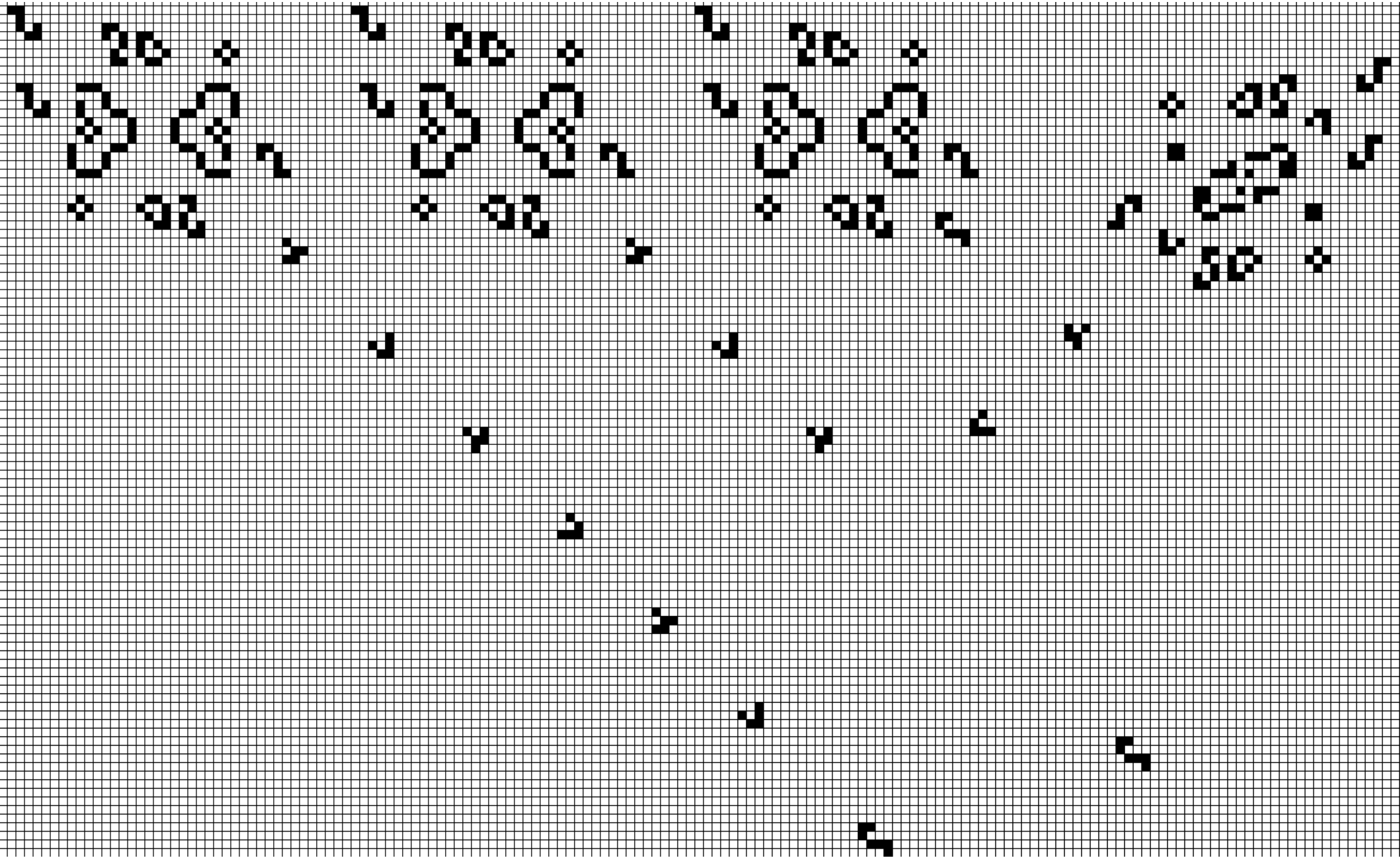


II. Outils nécessaires et composition du filtre

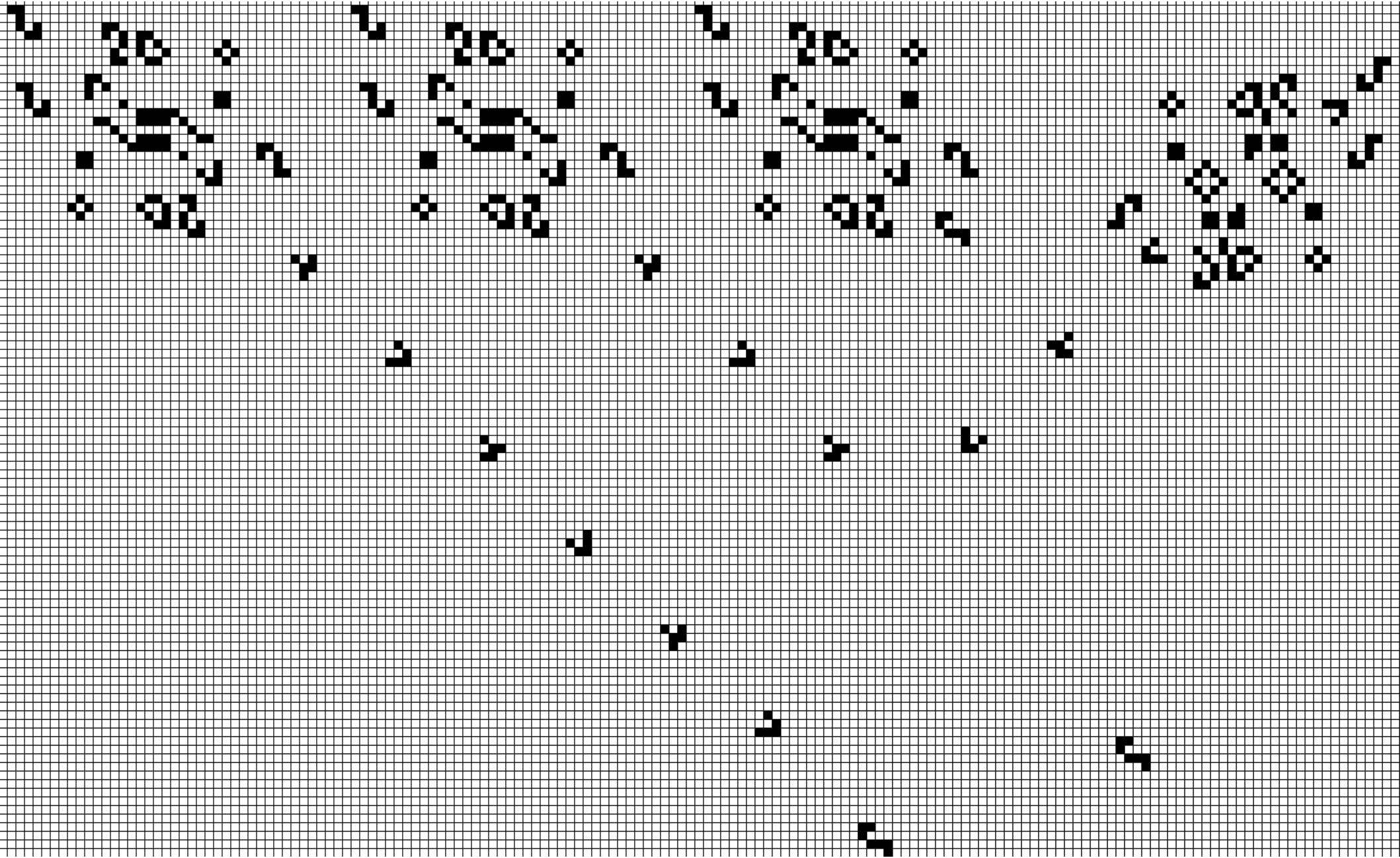


OR : Entrée 1 0

II. Outils nécessaires et composition du filtre

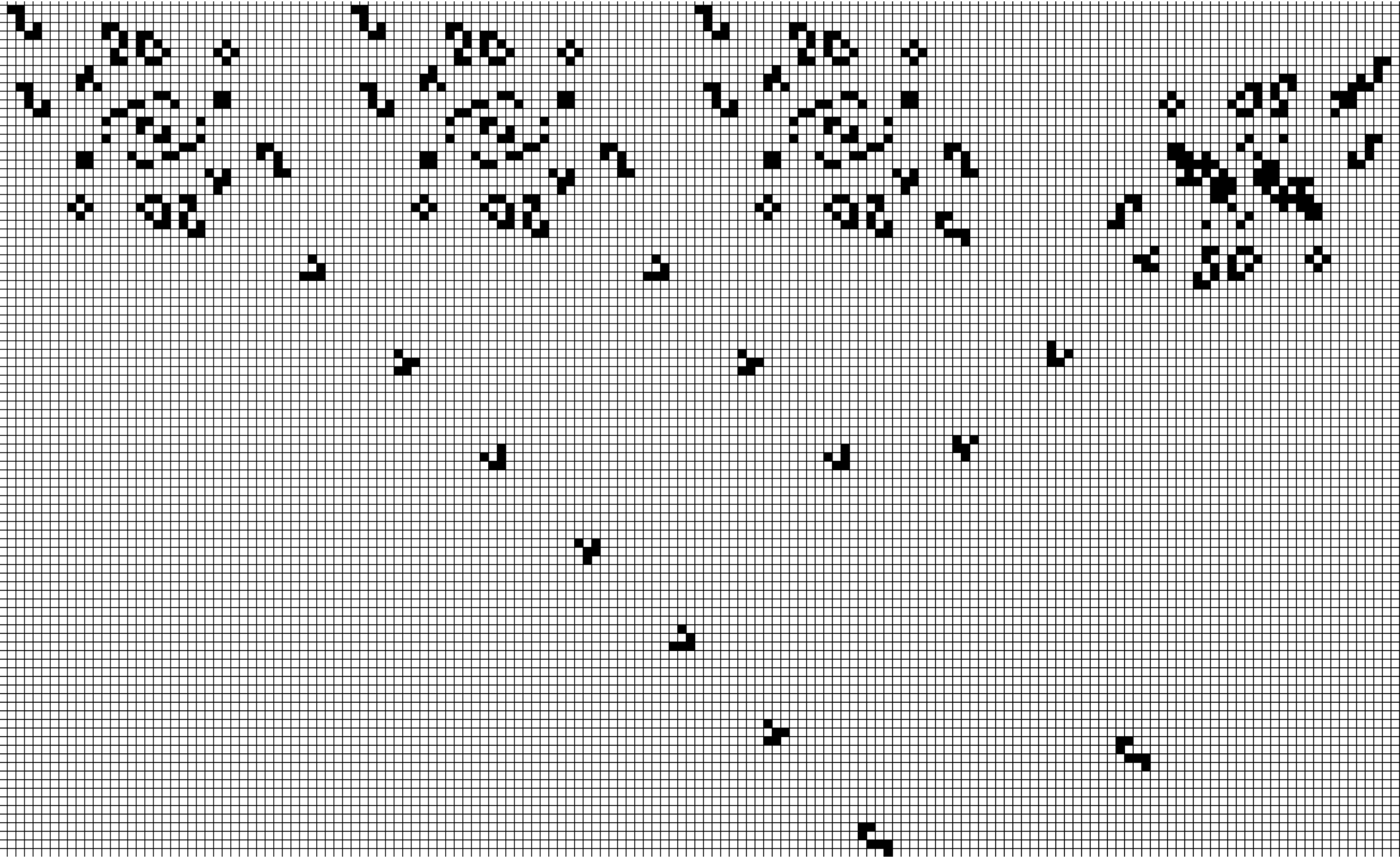


II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

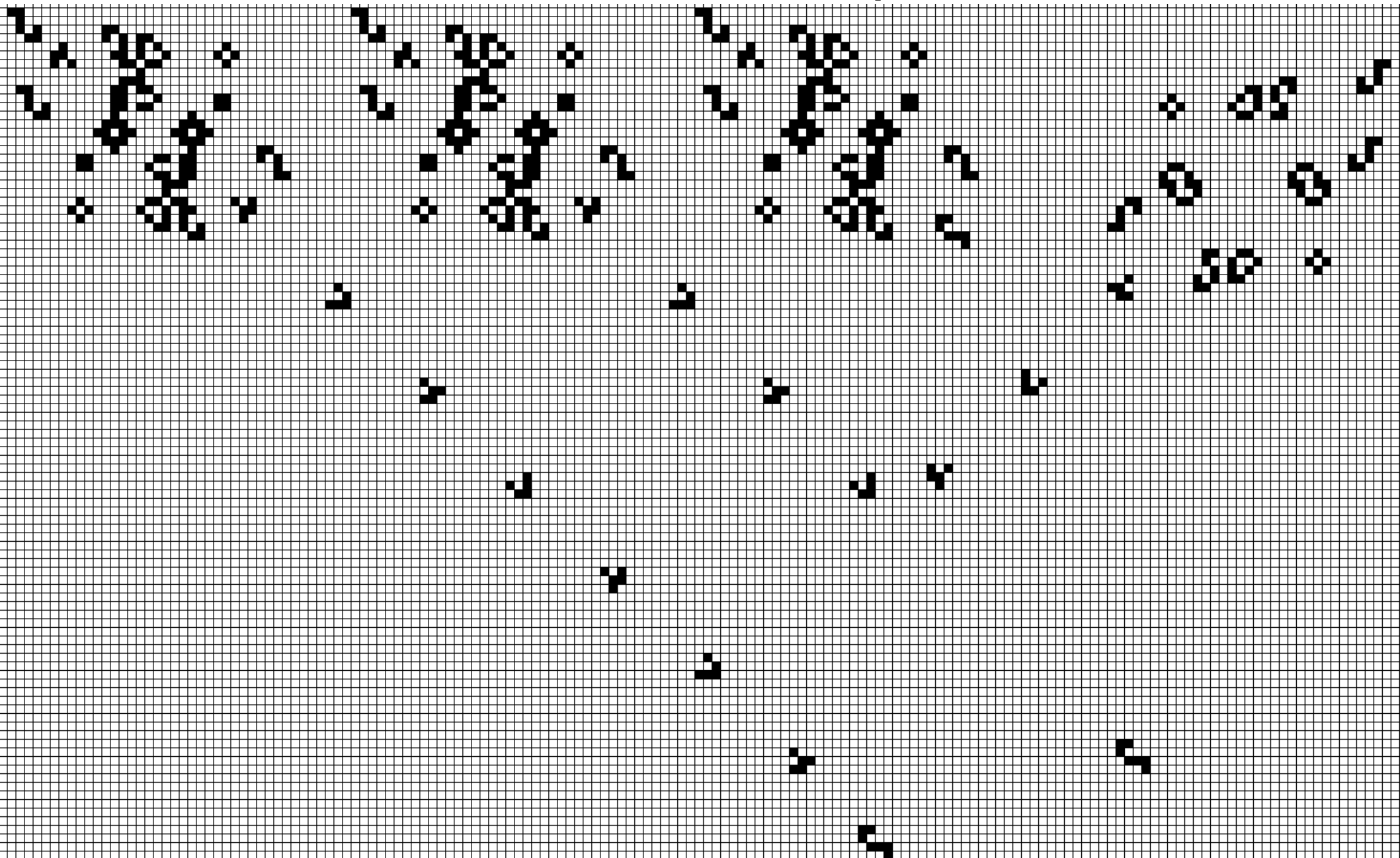
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

307/334

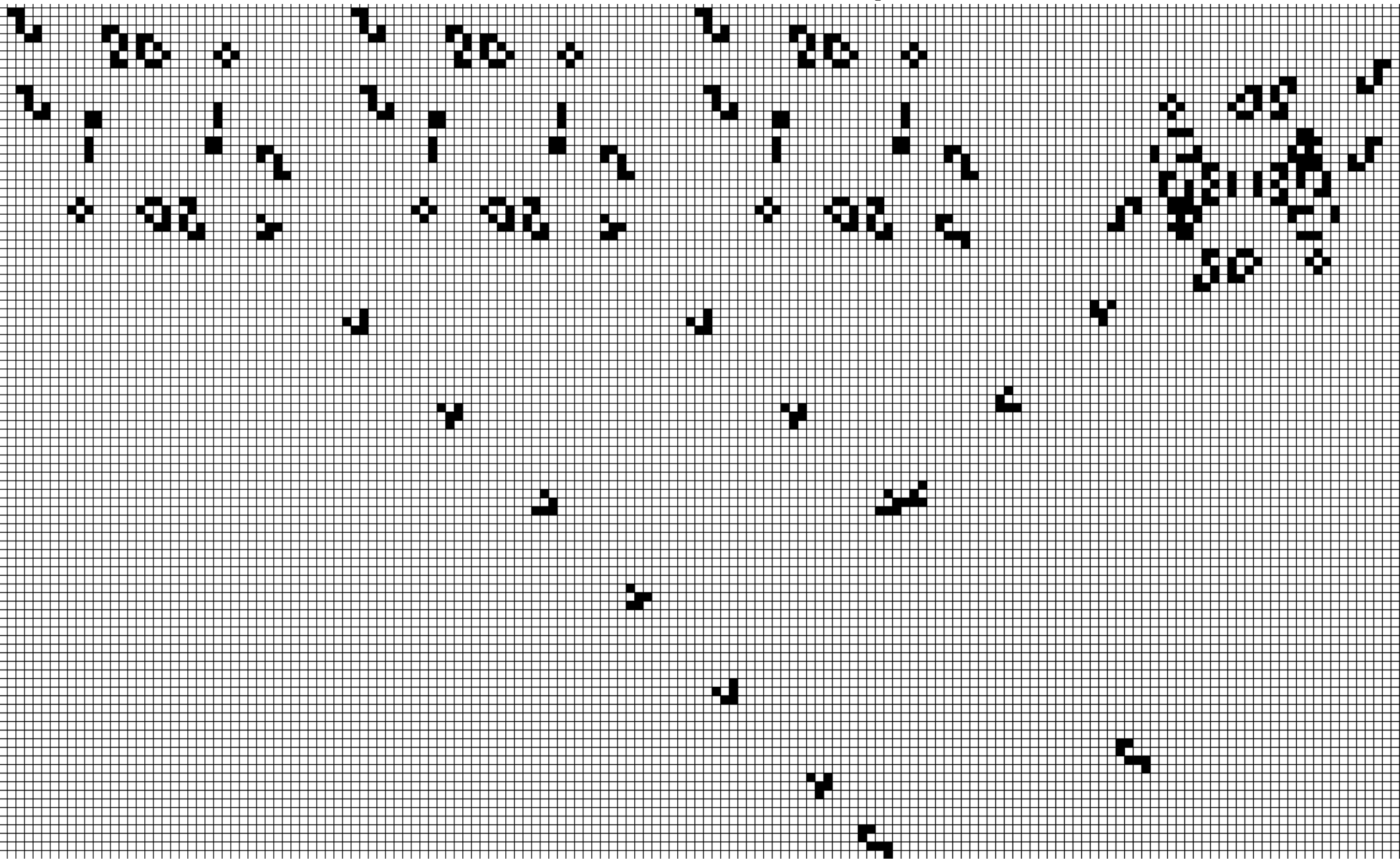
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

308/334

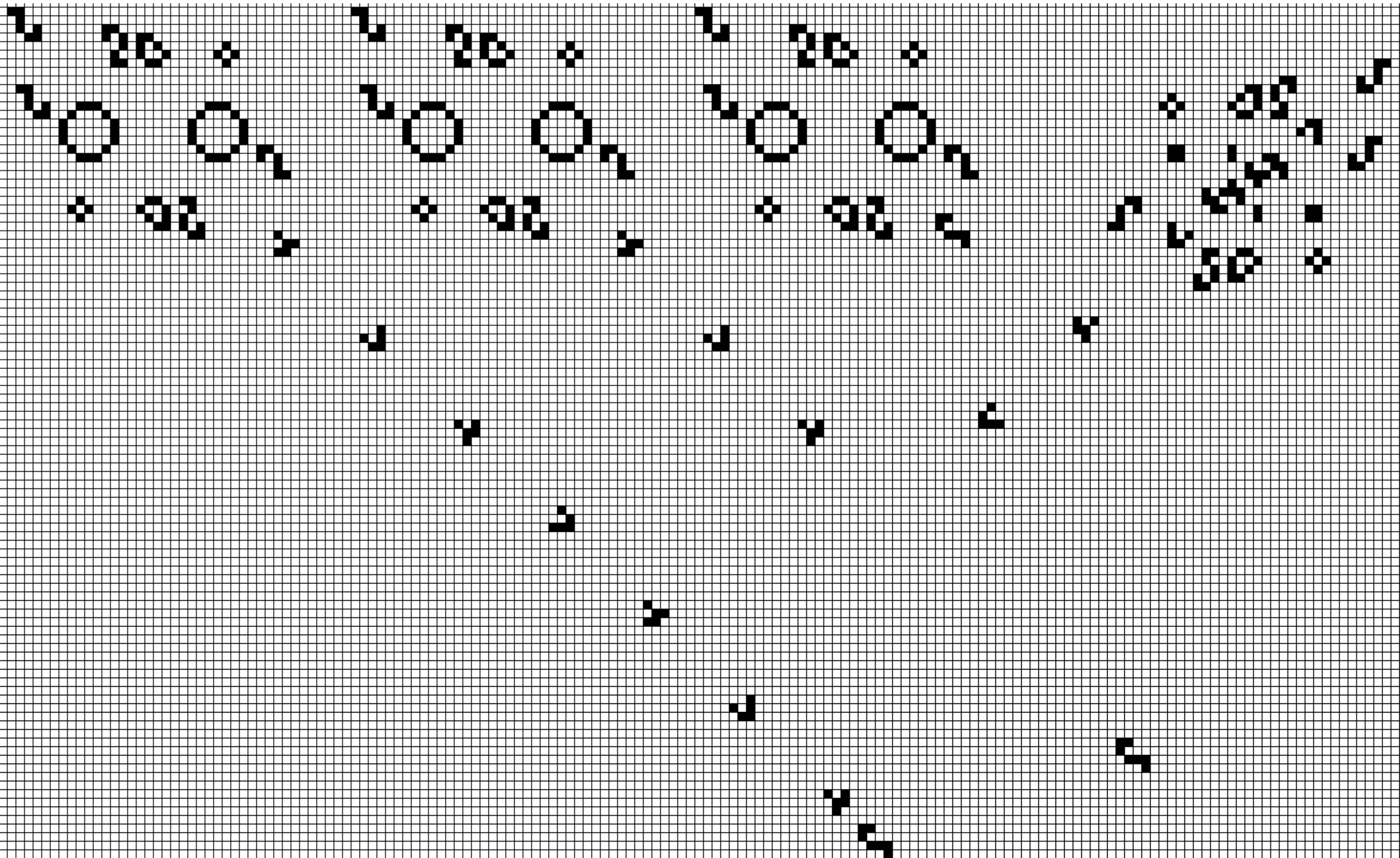
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

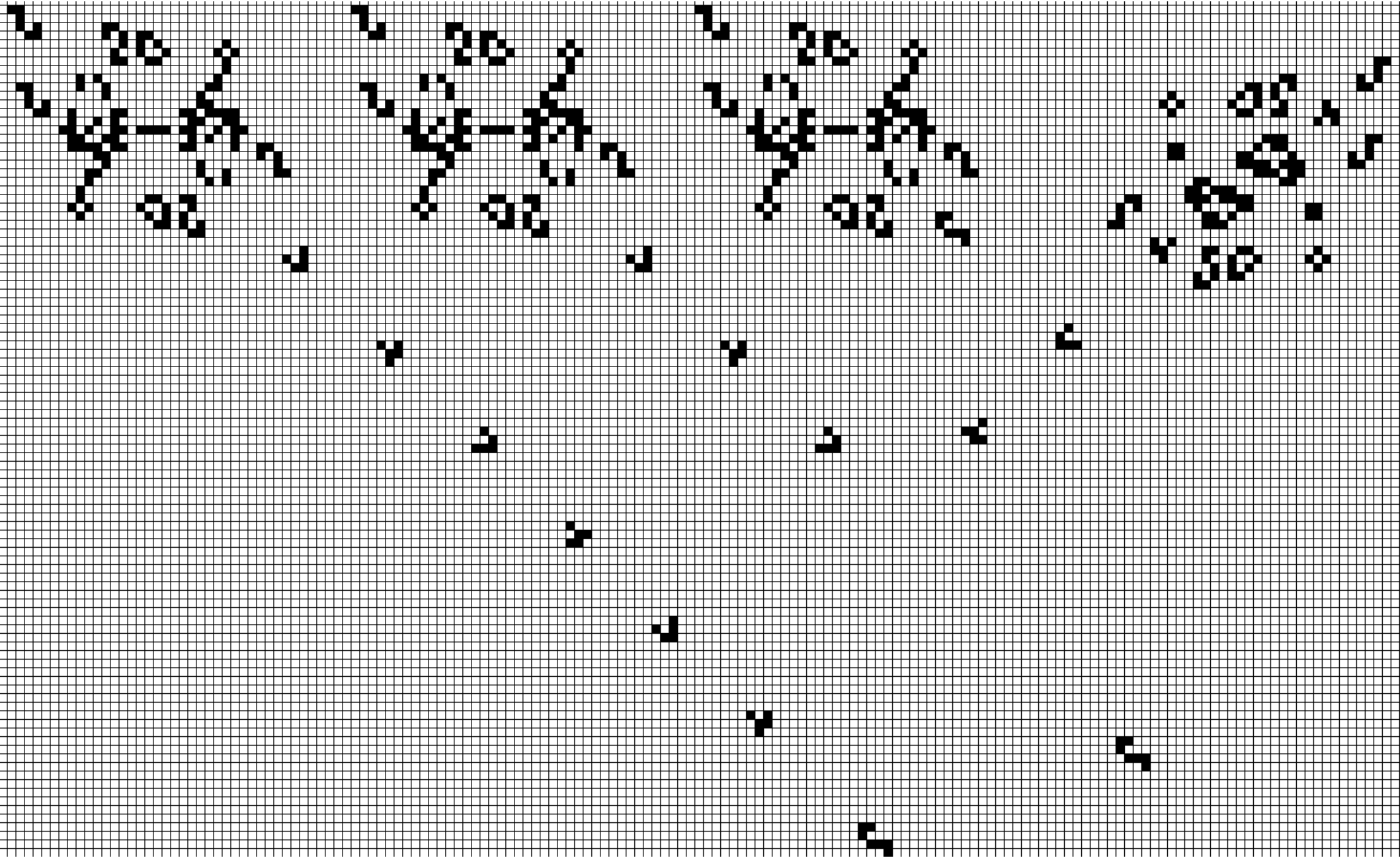
309/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 0

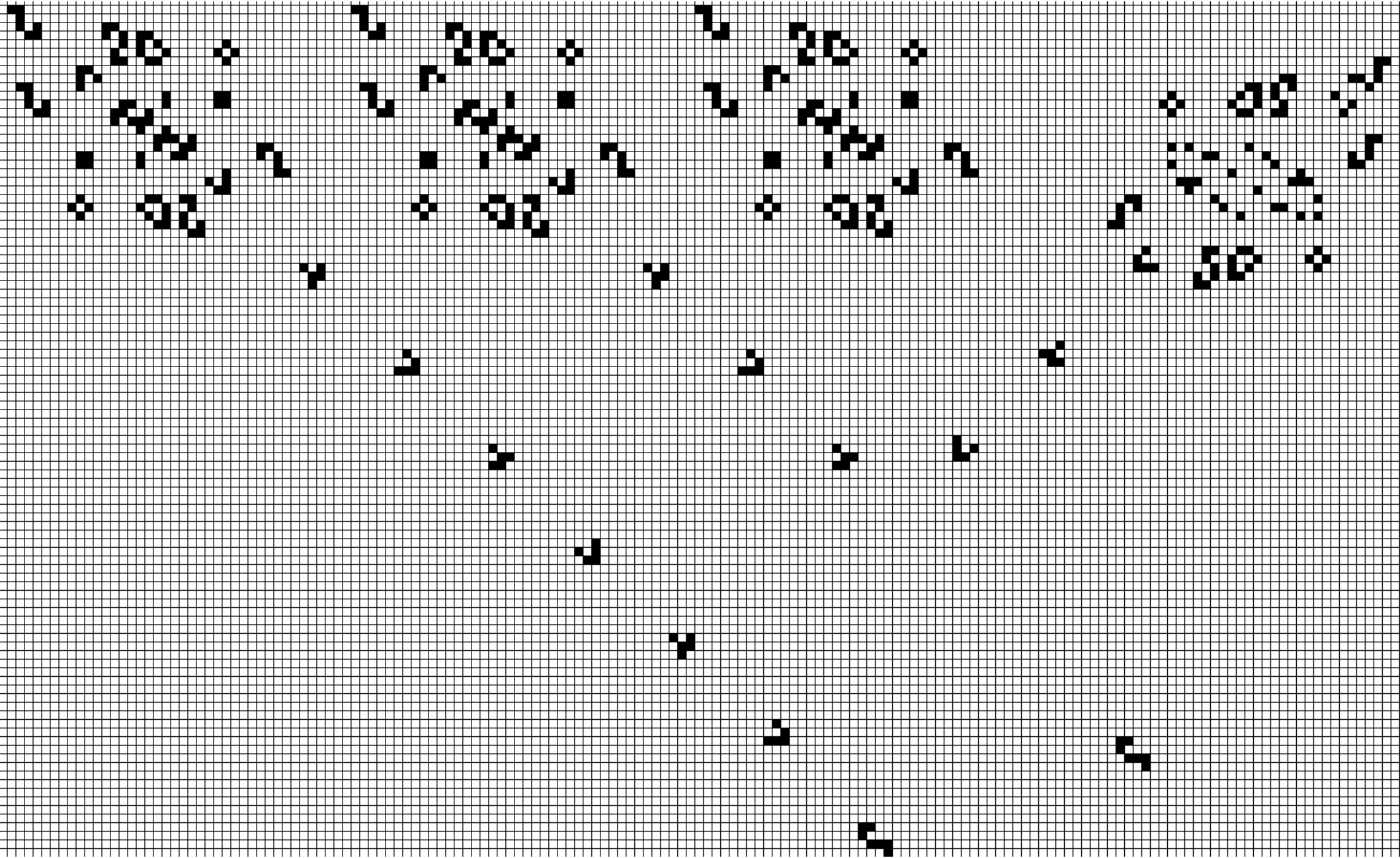
II. Outils nécessaires et composition du filtre



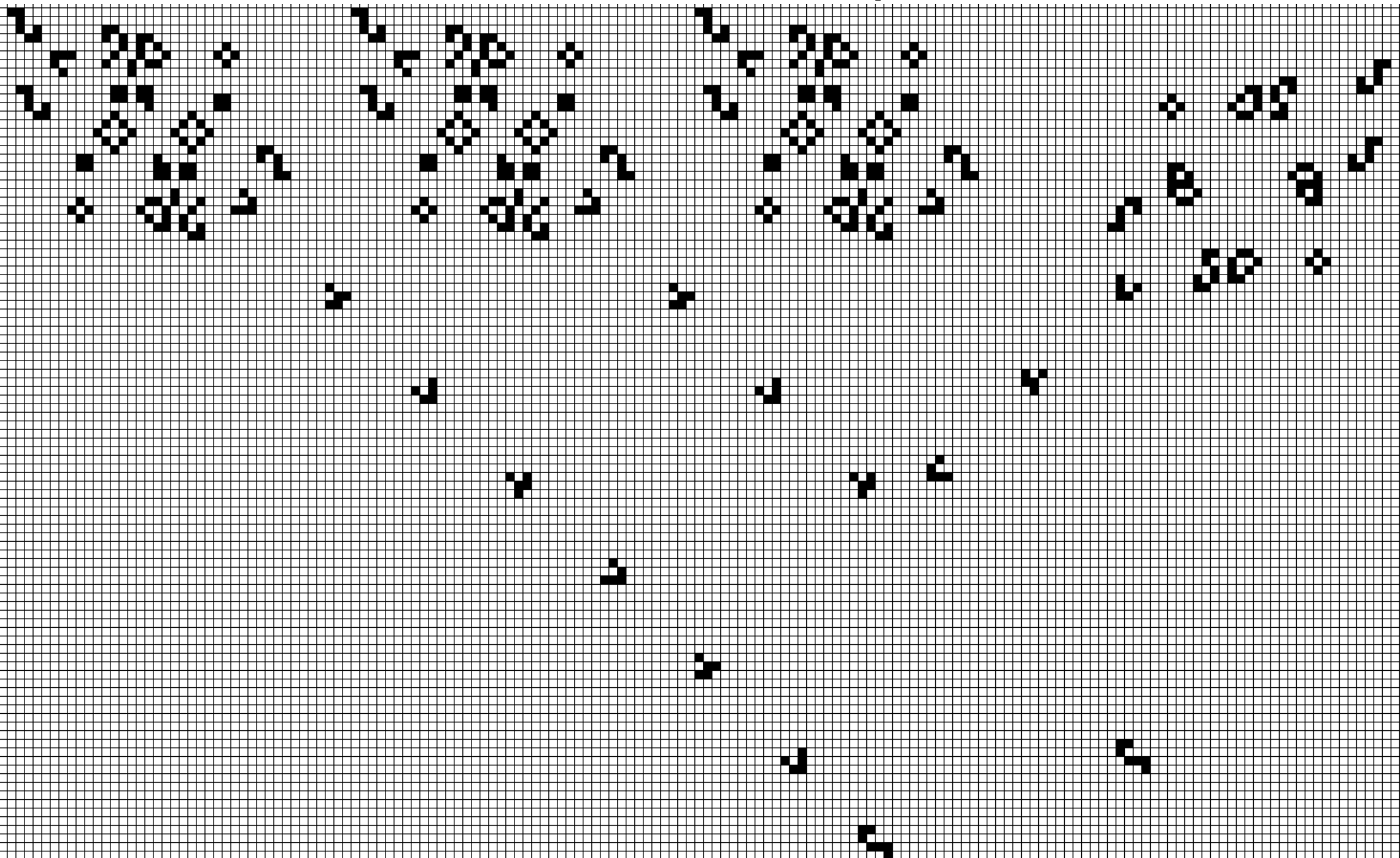
OR : Entrée 1 0

311/334

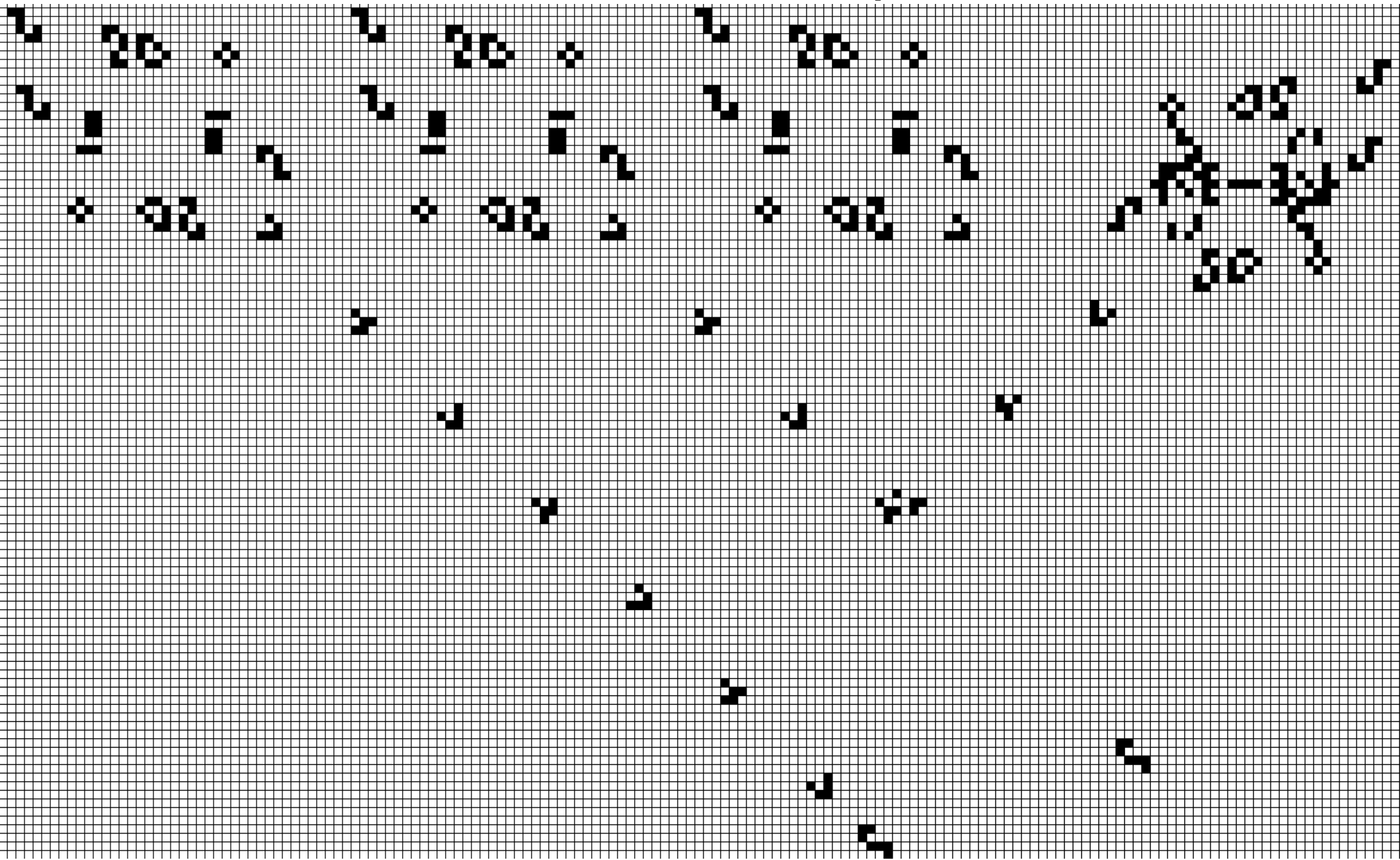
II. Outils nécessaires et composition du filtre



II. Outils nécessaires et composition du filtre



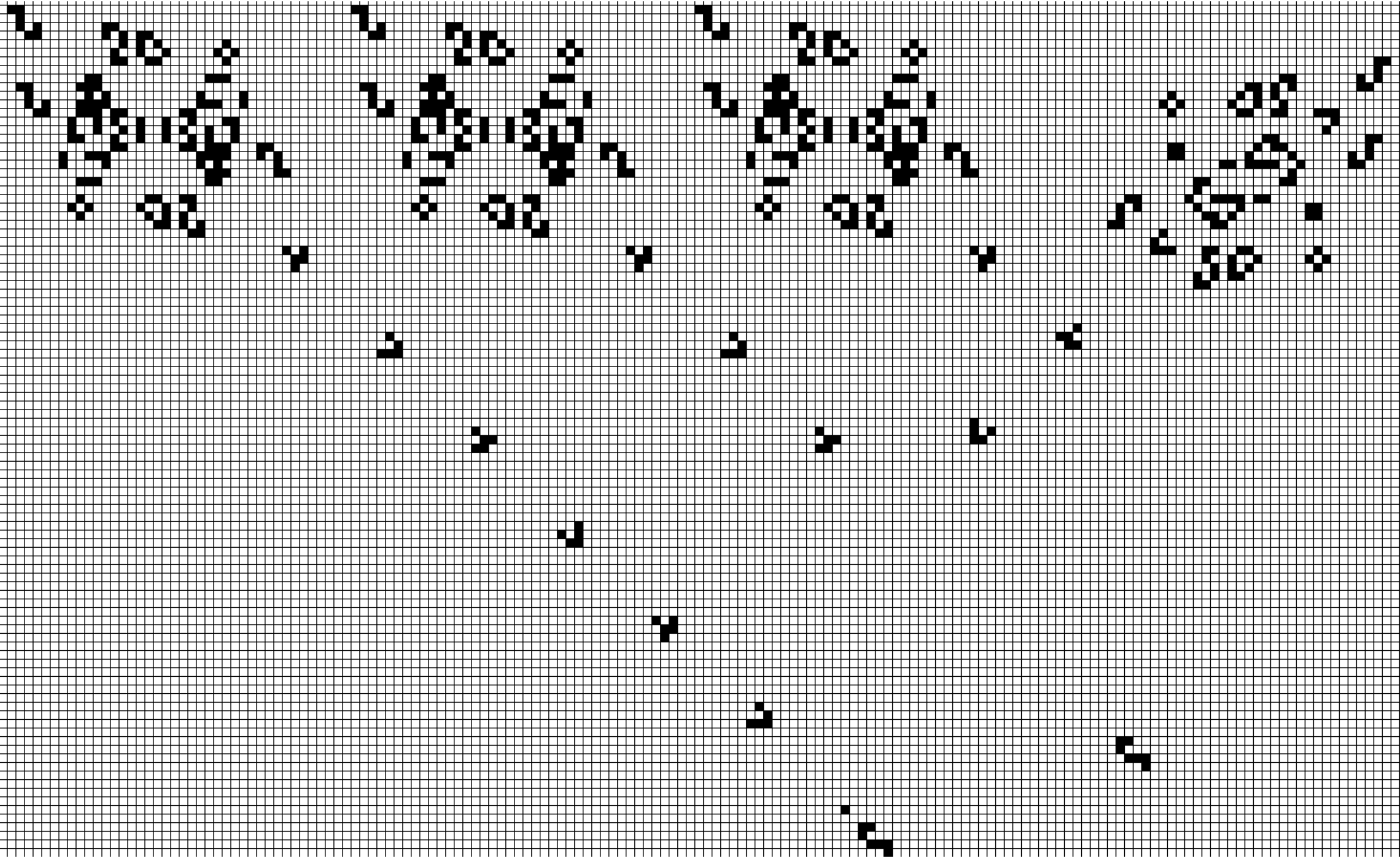
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 1

314/334

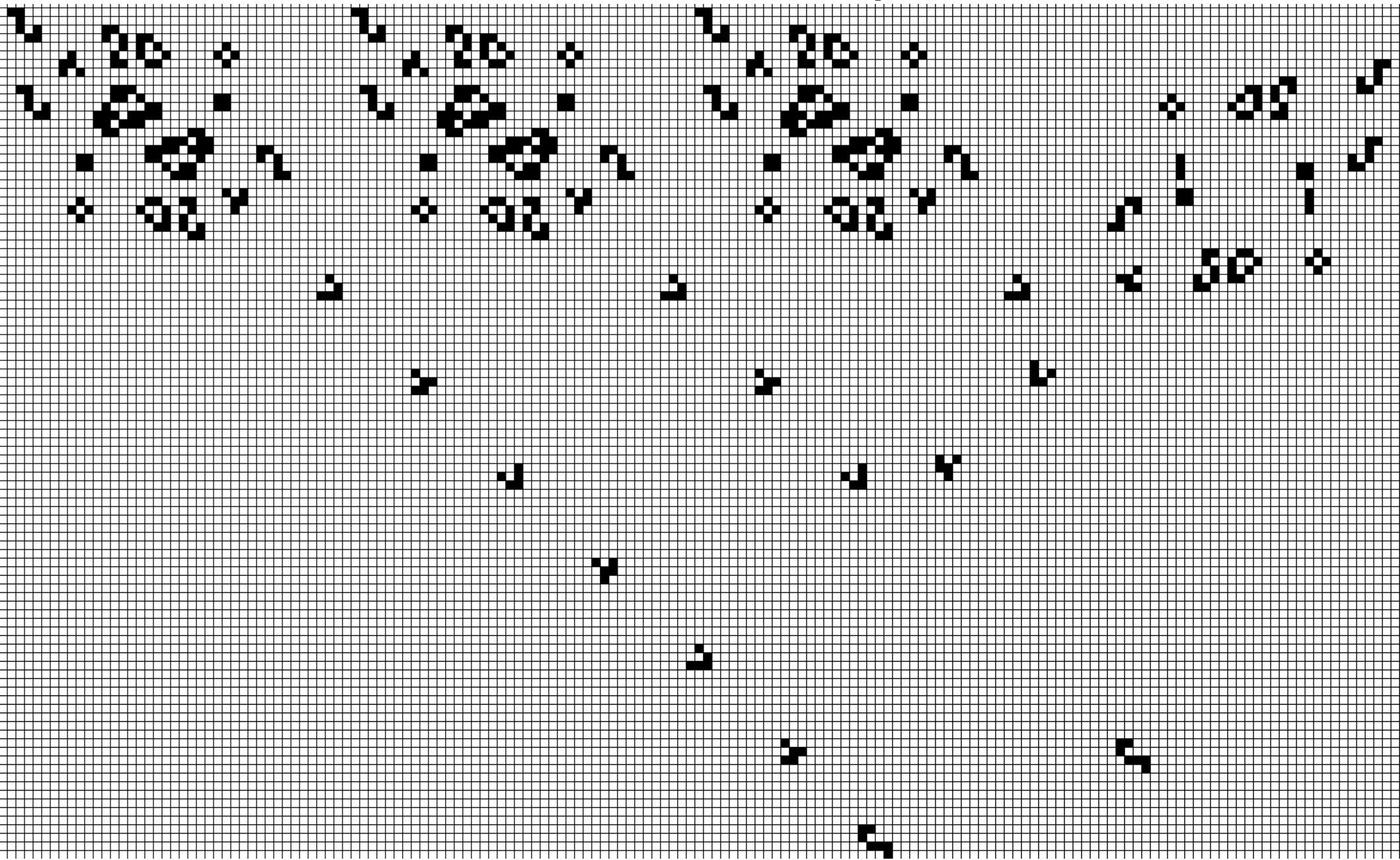
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 1

315/334

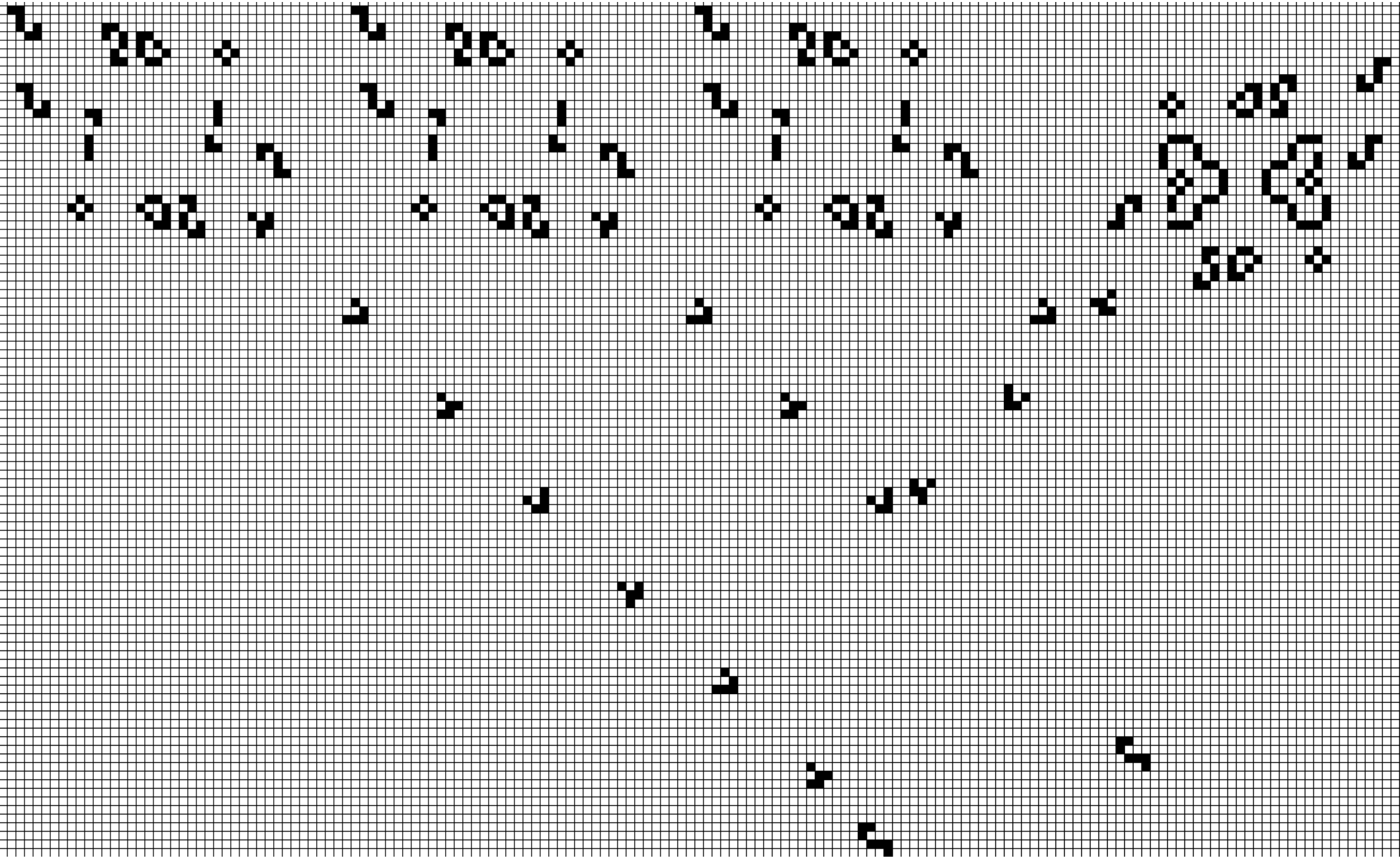
II. Outils nécessaires et composition du filtre



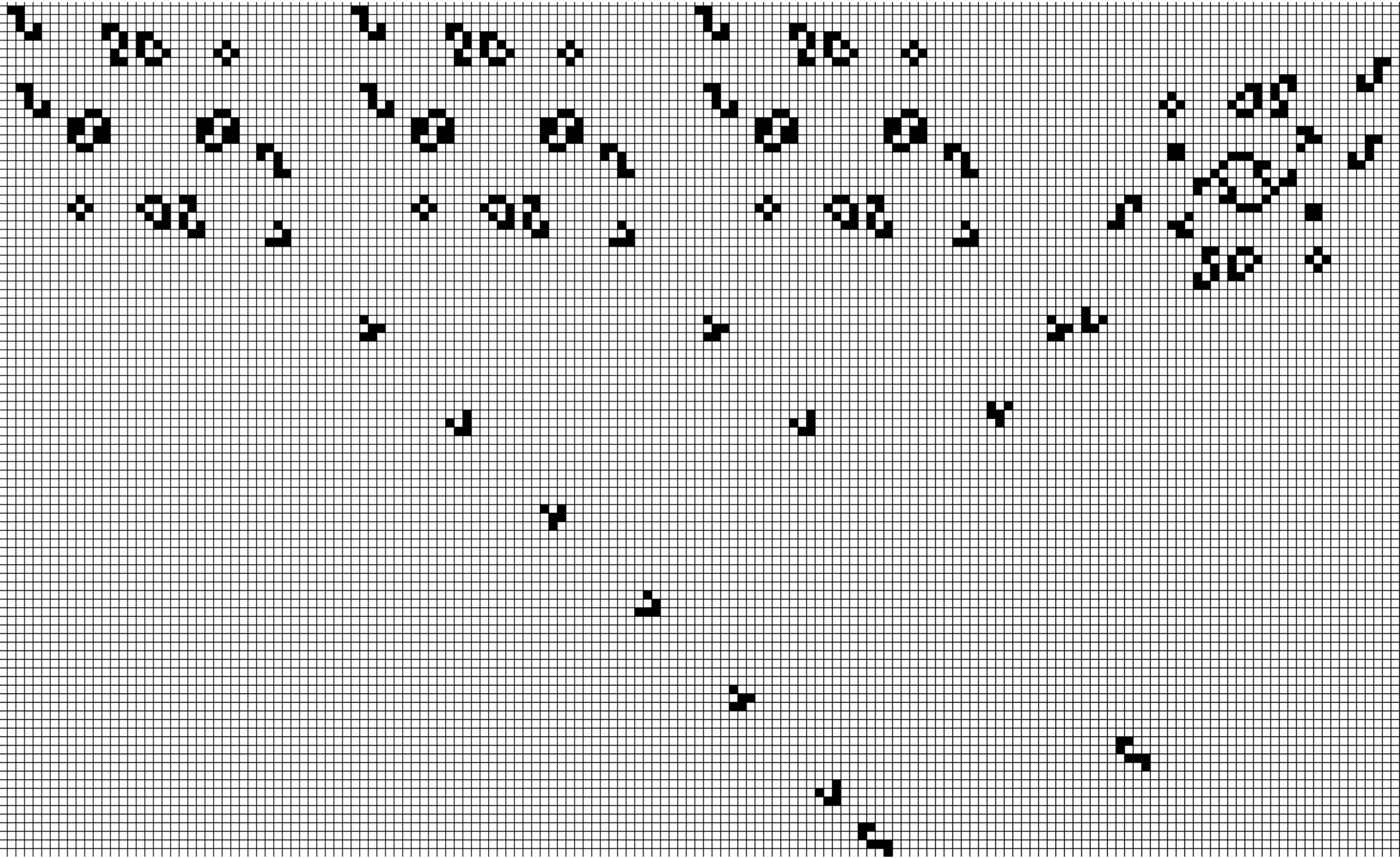
OR : Entrée 1 1

316/334

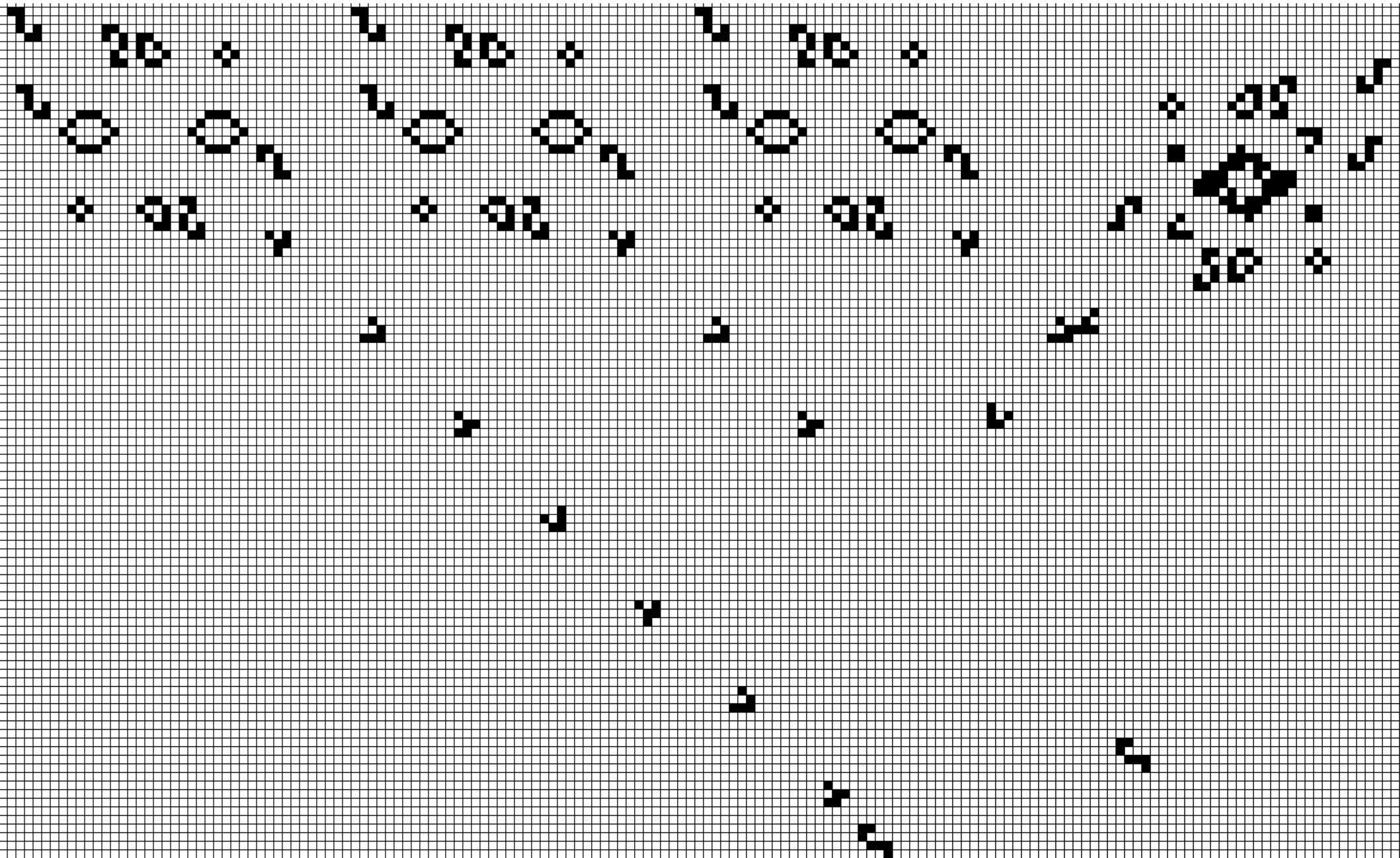
II. Outils nécessaires et composition du filtre



II. Outils nécessaires et composition du filtre



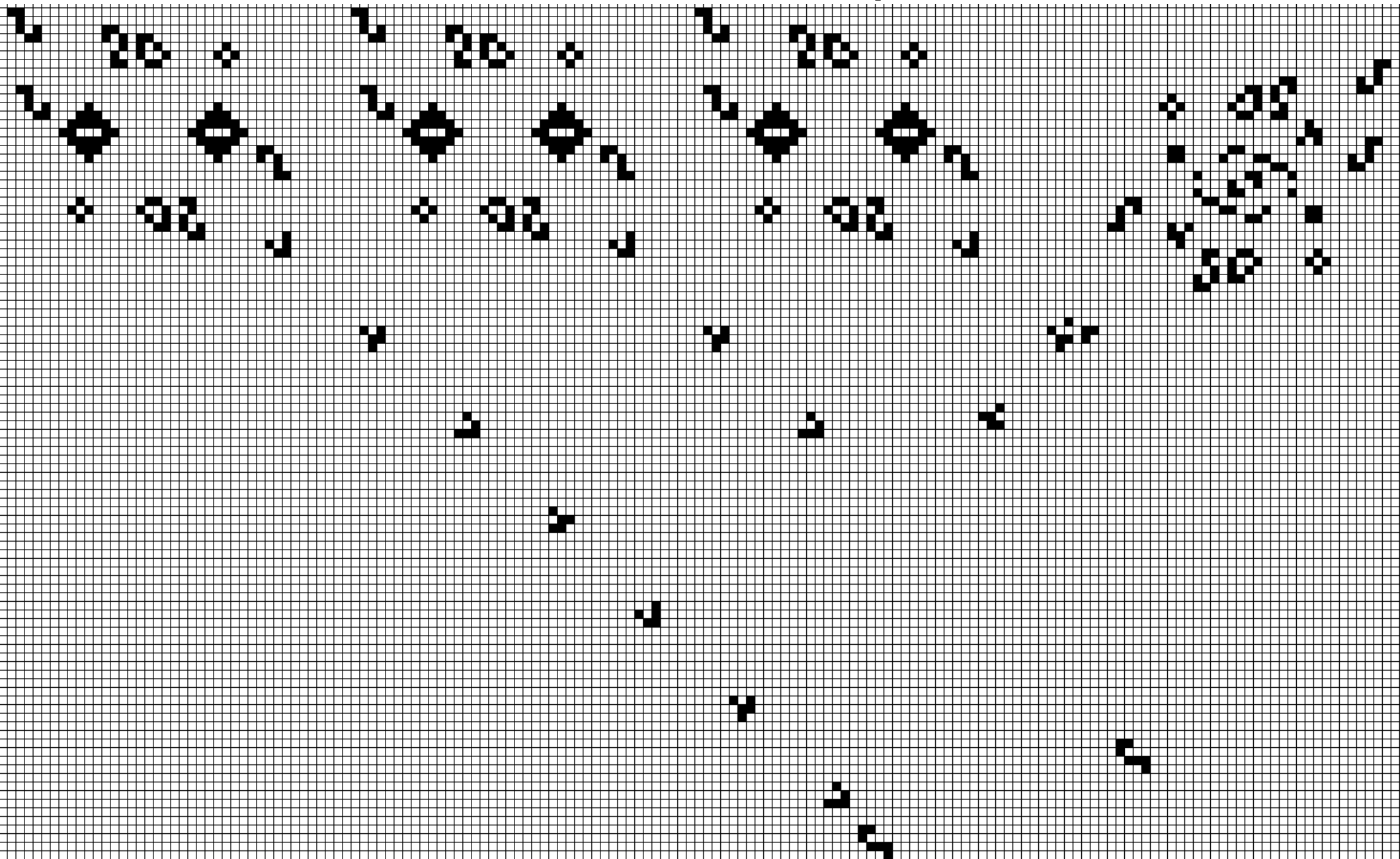
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 1

319/334

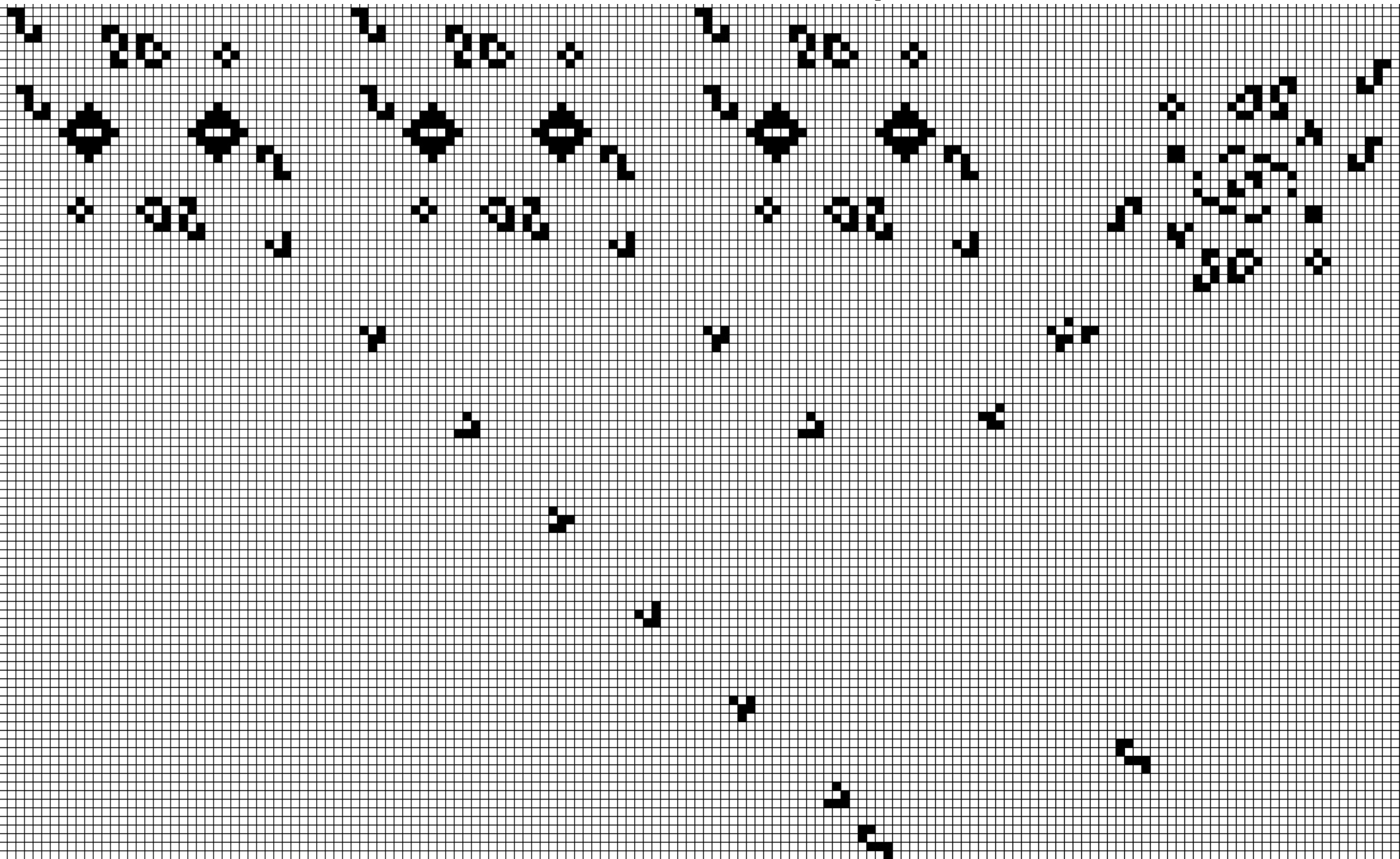
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 1

320/334

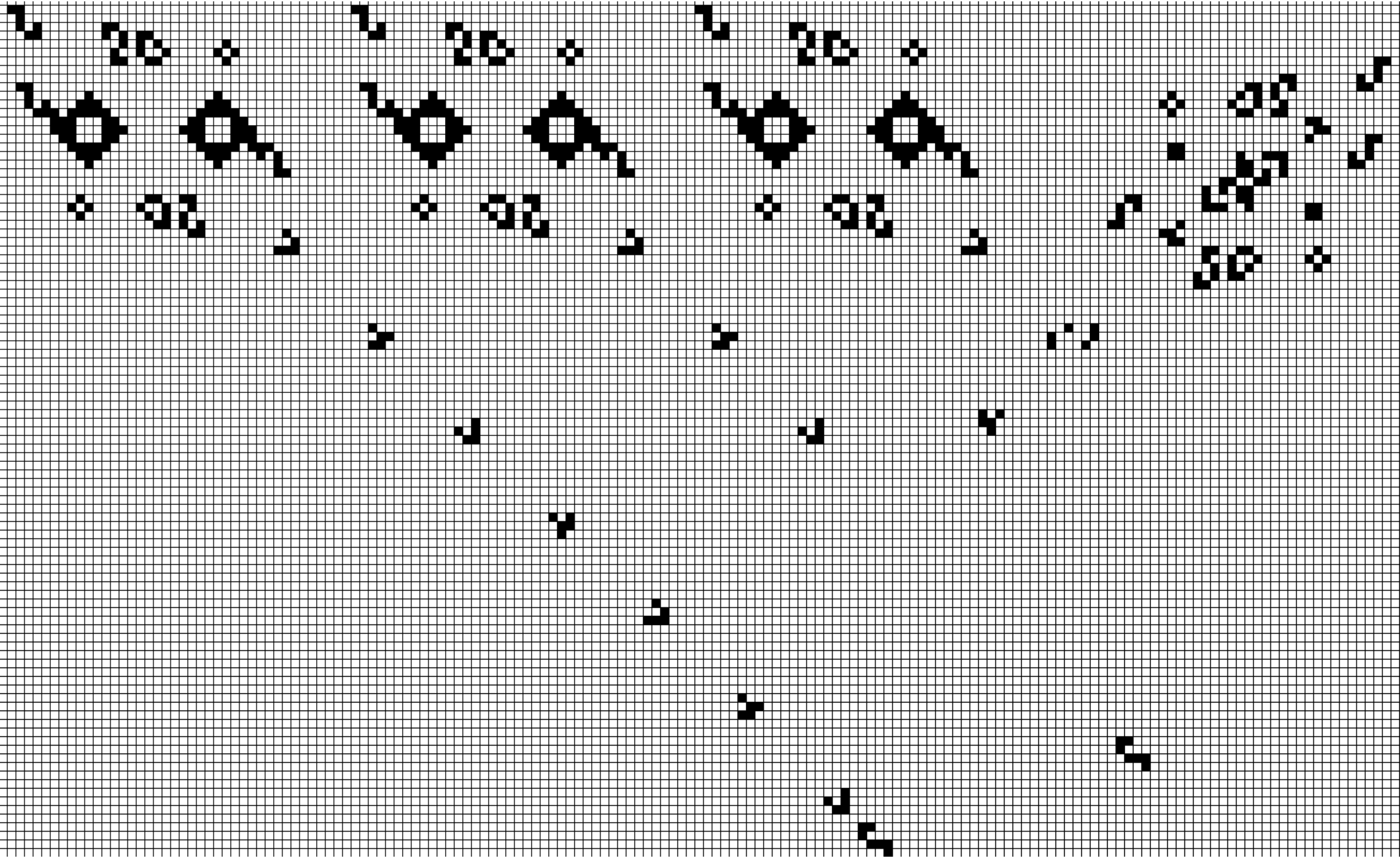
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 1

321/334

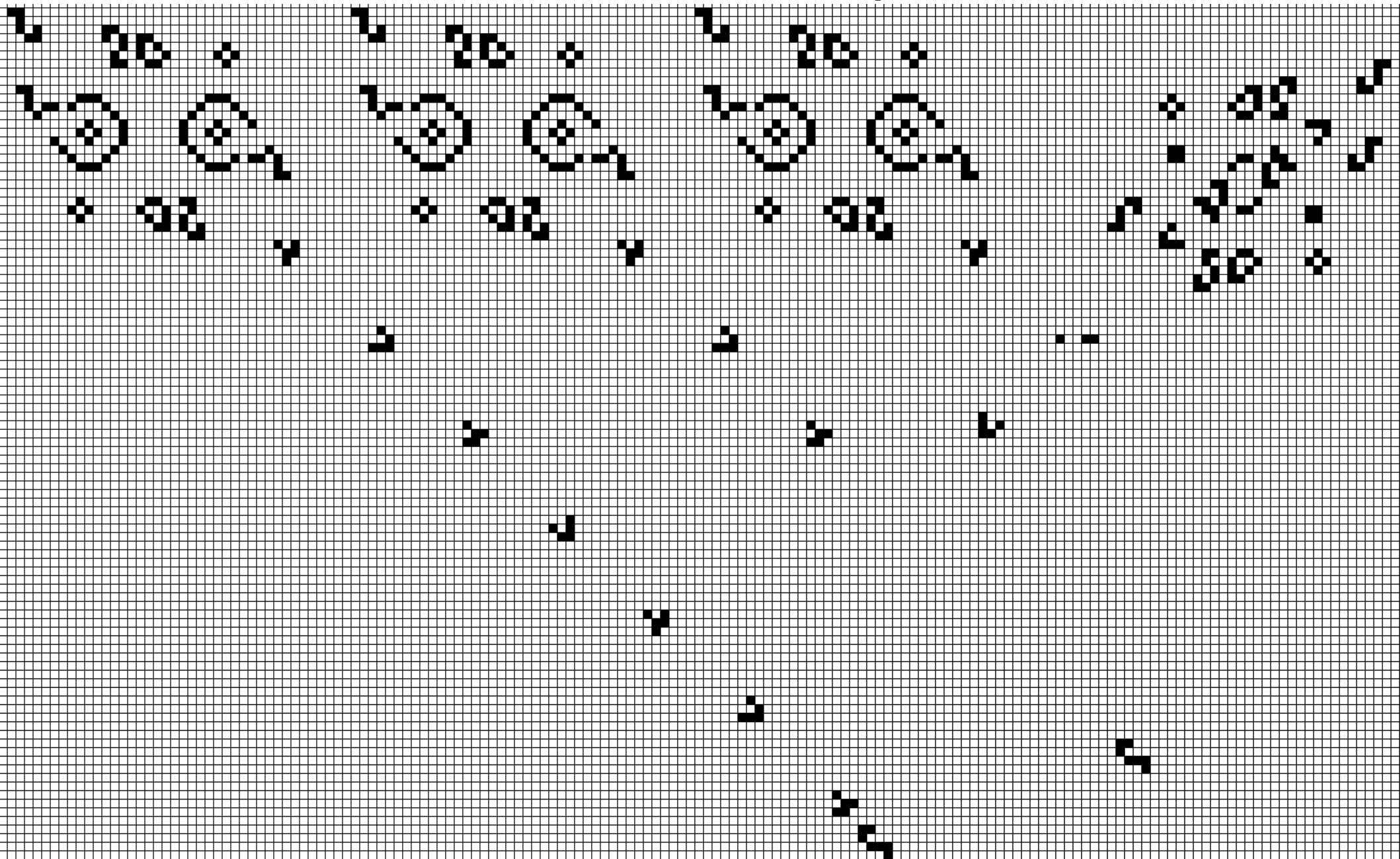
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 1

322/334

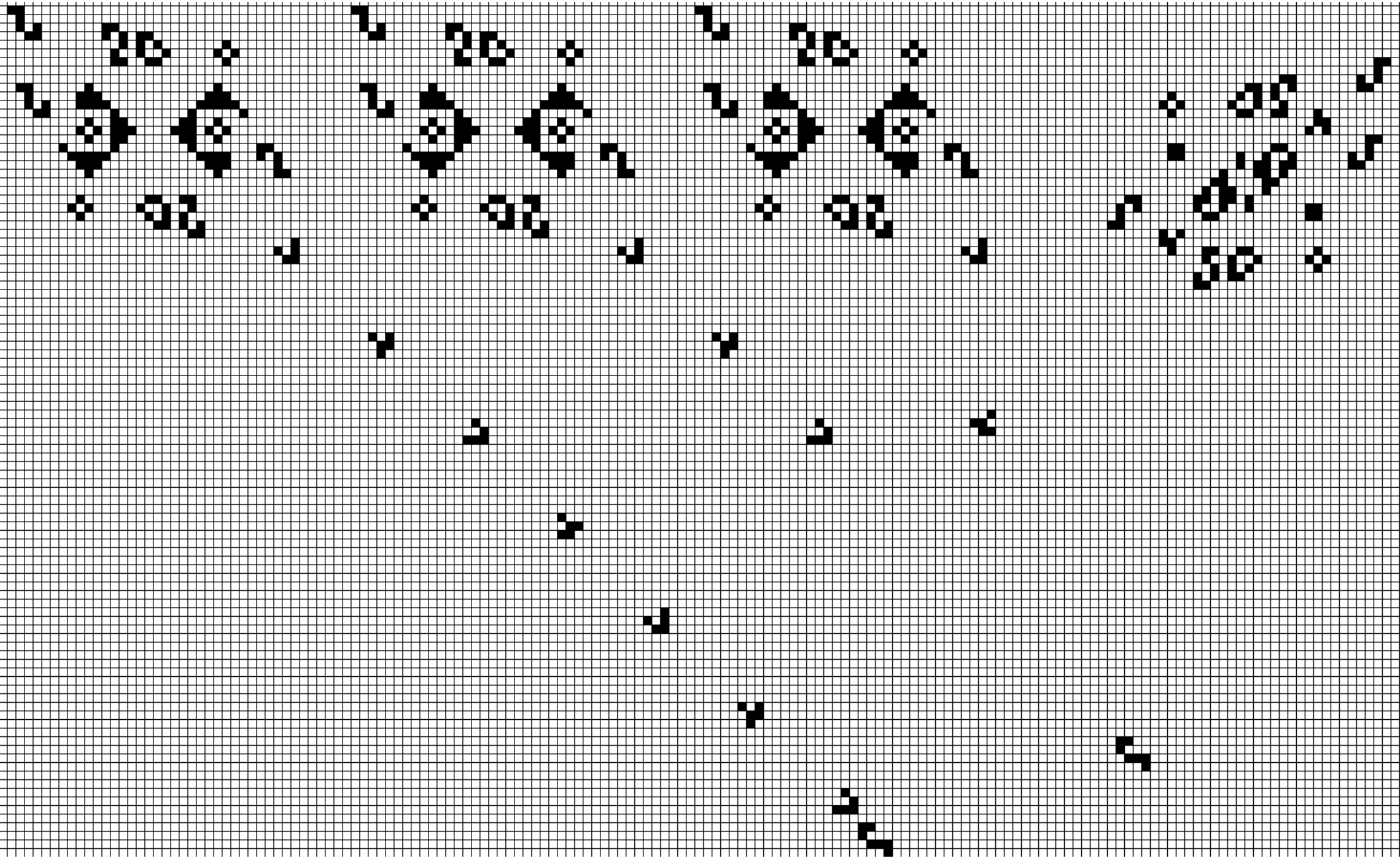
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 1

323/334

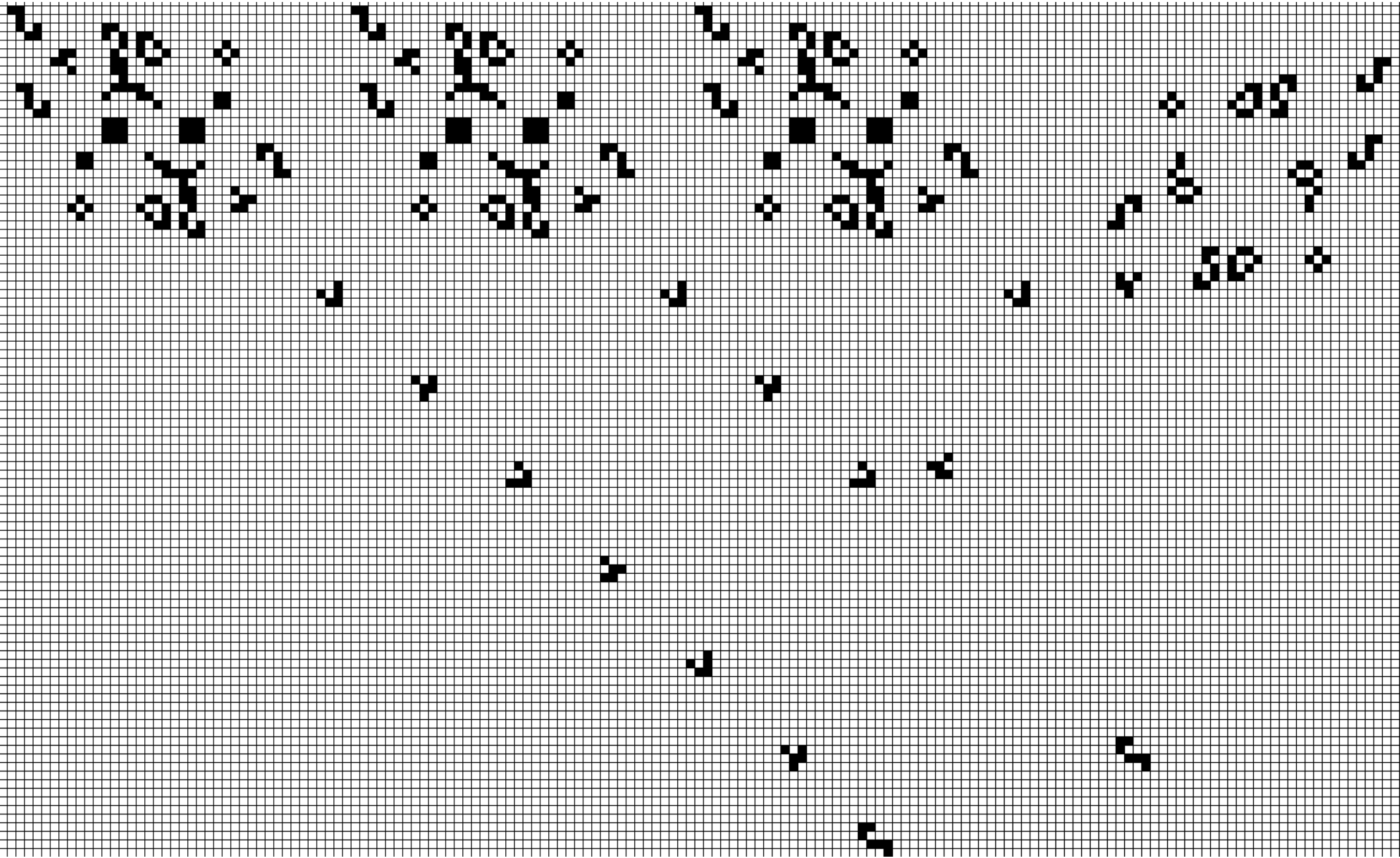
II. Outils nécessaires et composition du filtre



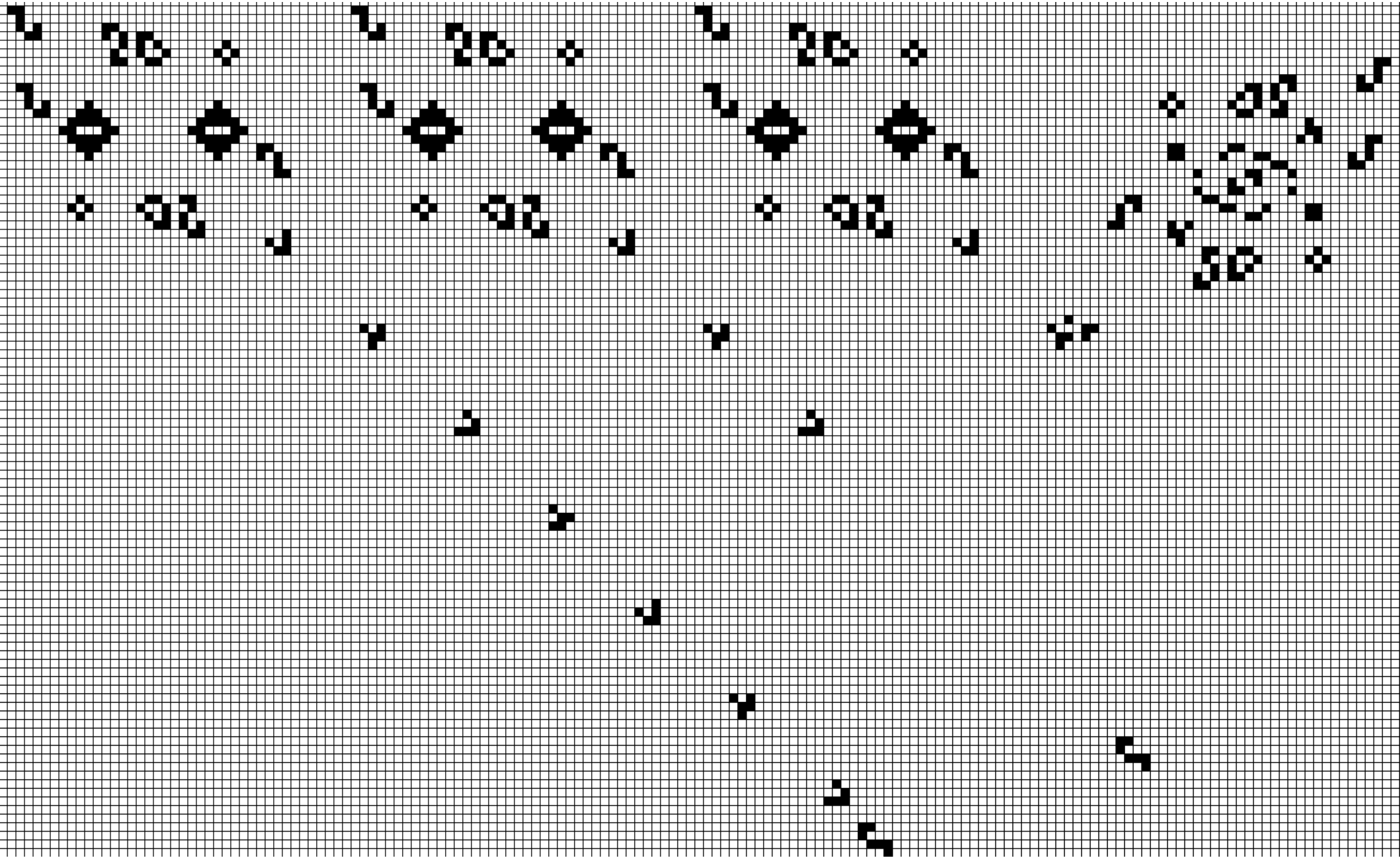
OR : Entrée 1 1

324/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre



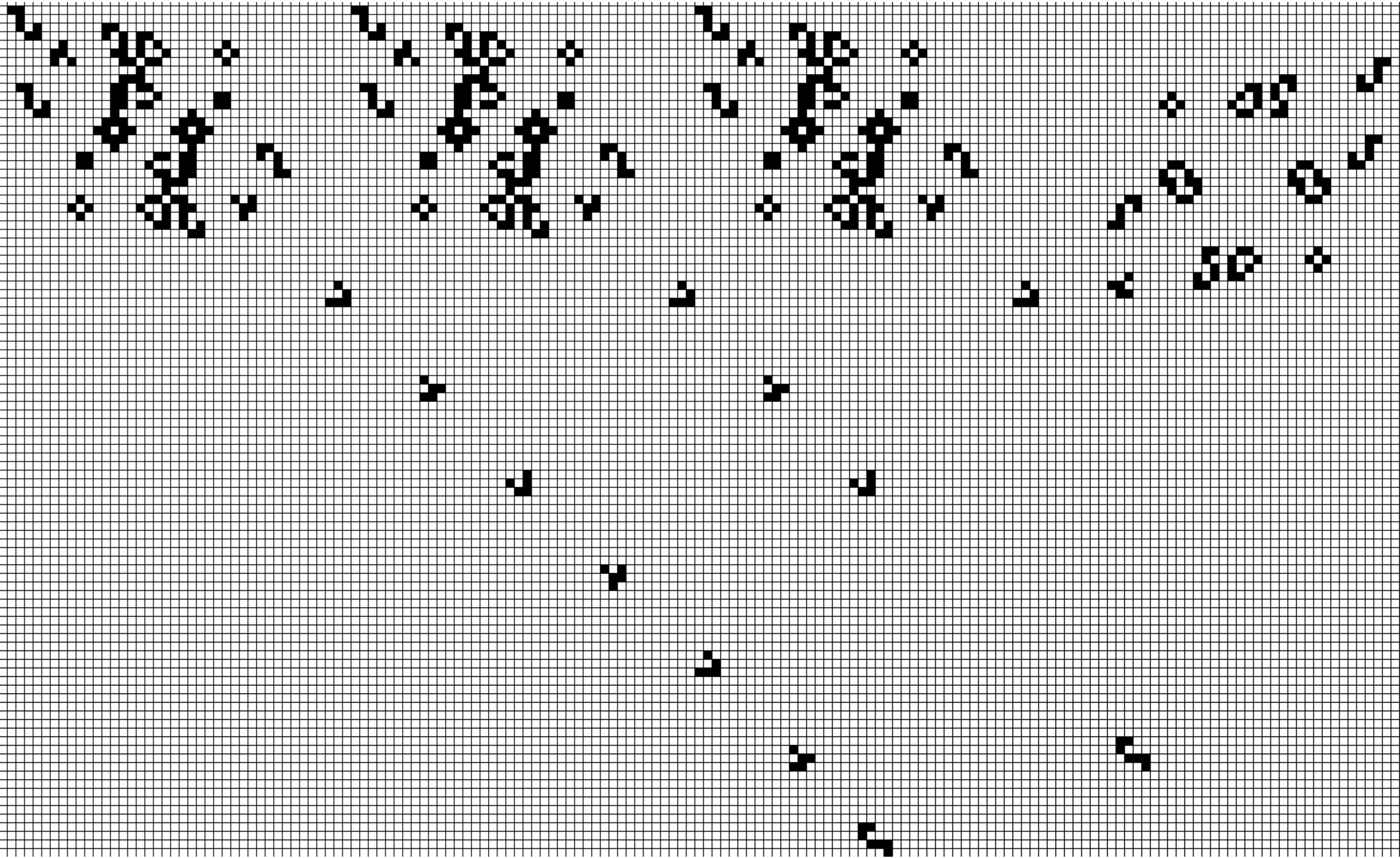
II. Outils nécessaires et composition du filtre



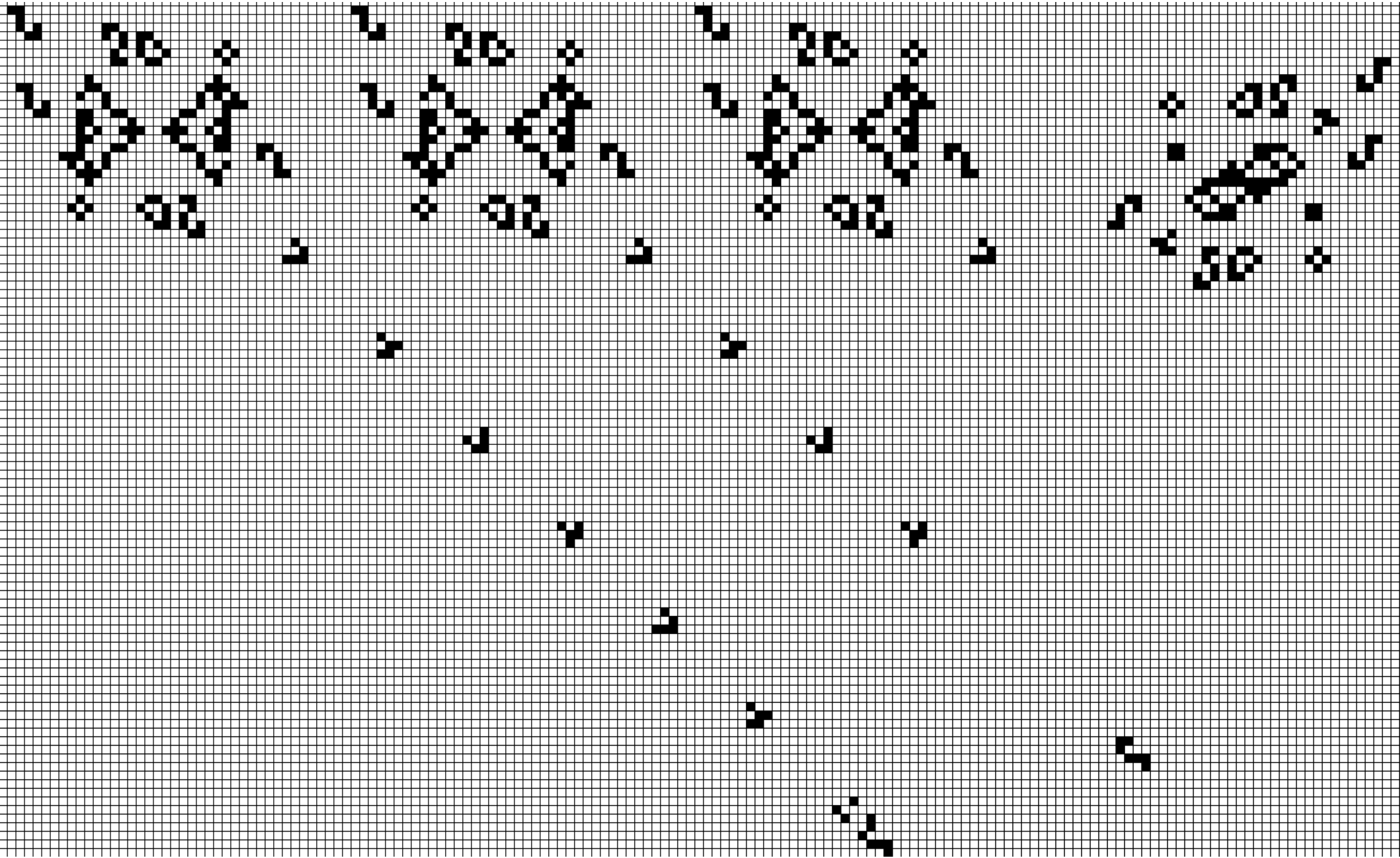
OR : Entrée 1 1

326/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre



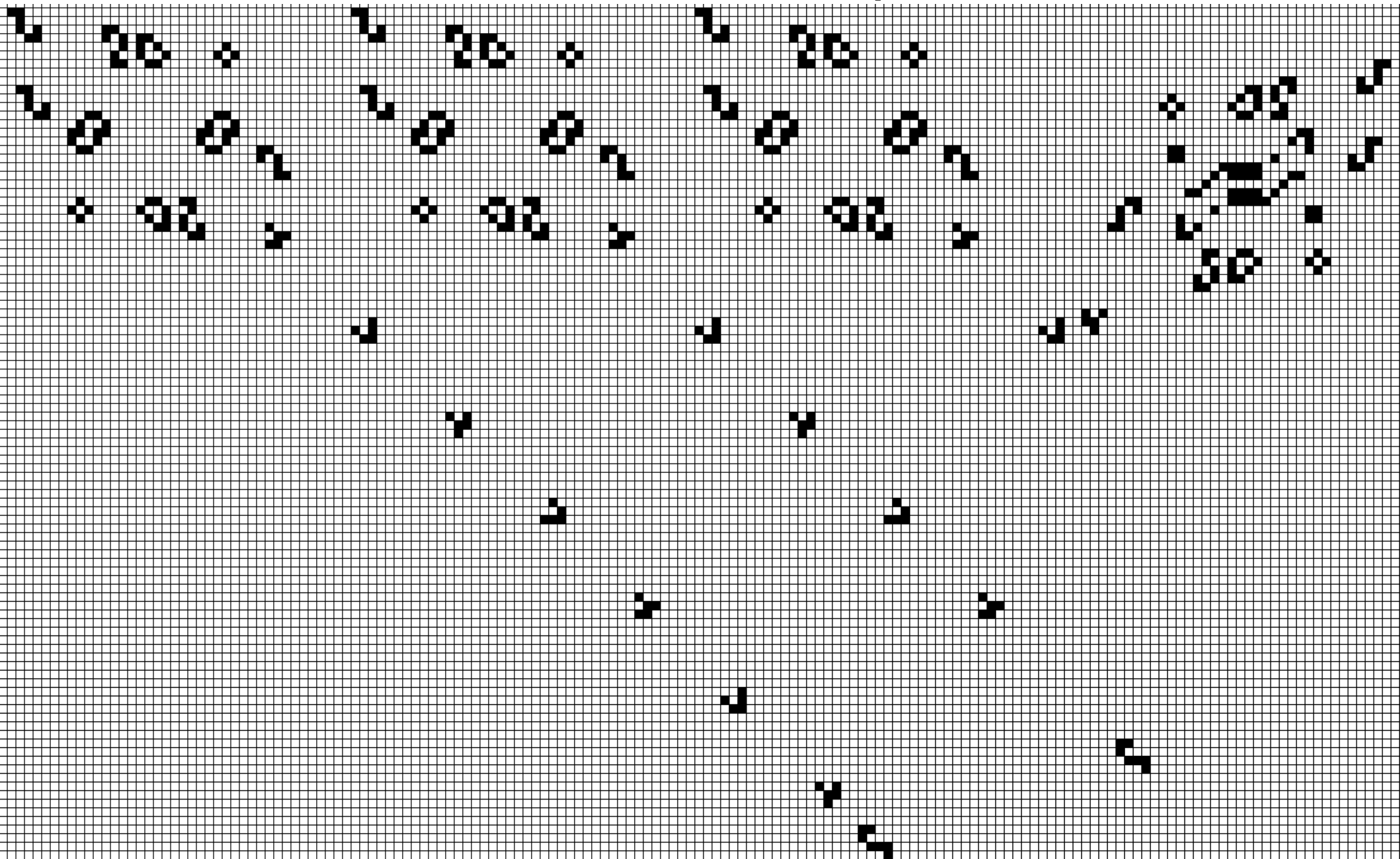
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 1

328/334

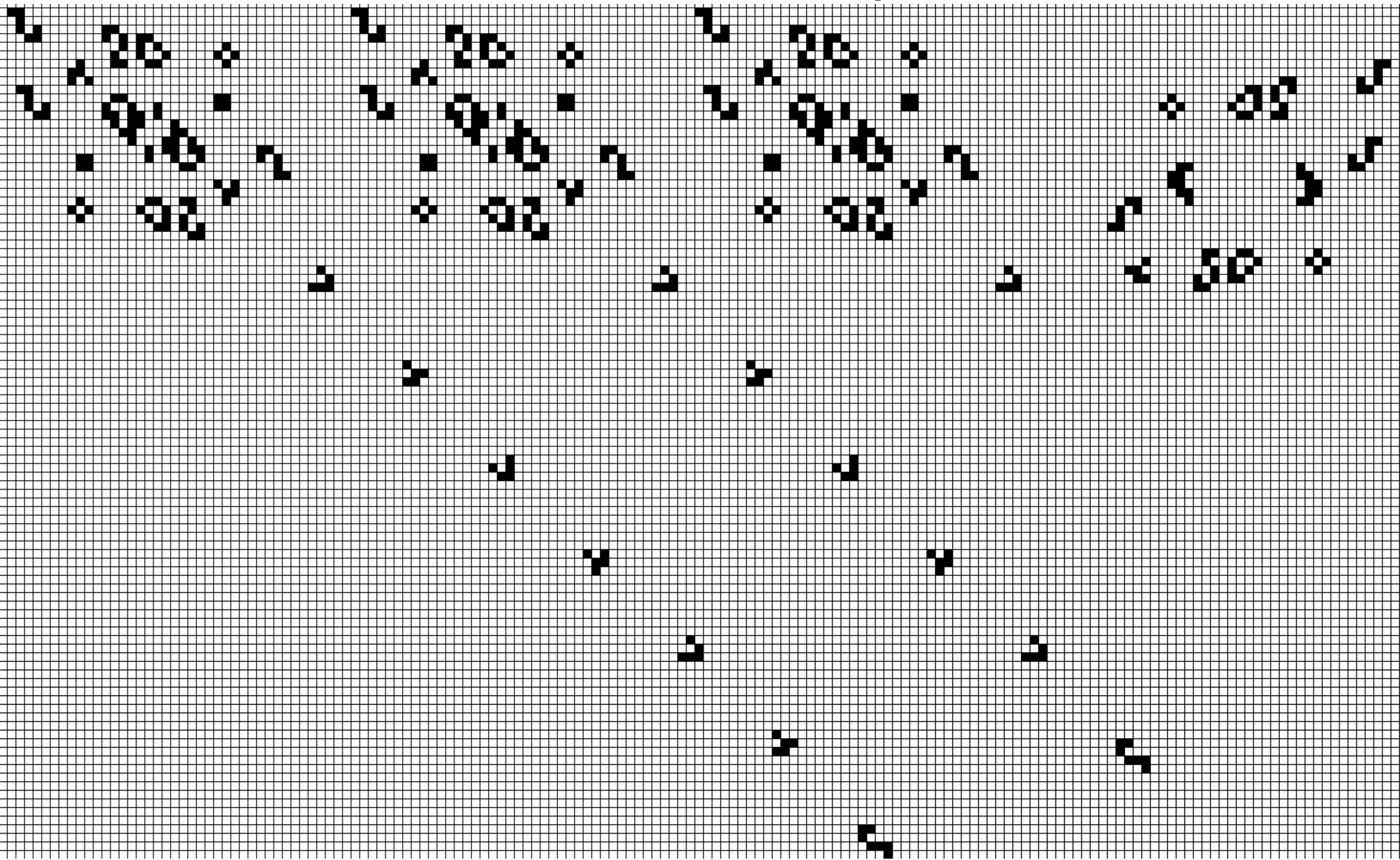
II. Outils nécessaires et composition du filtre



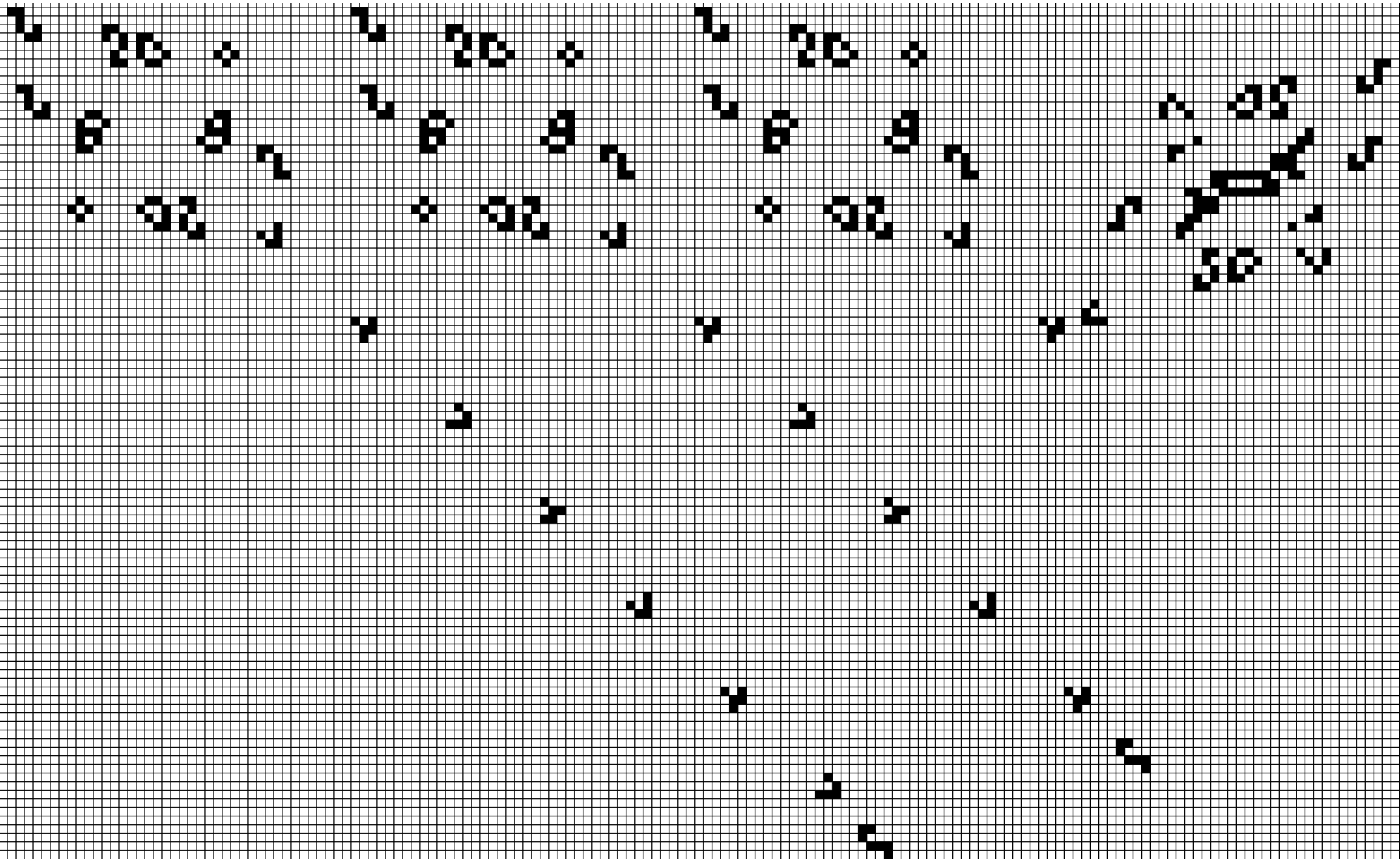
OR : Entrée 1 1

329/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre



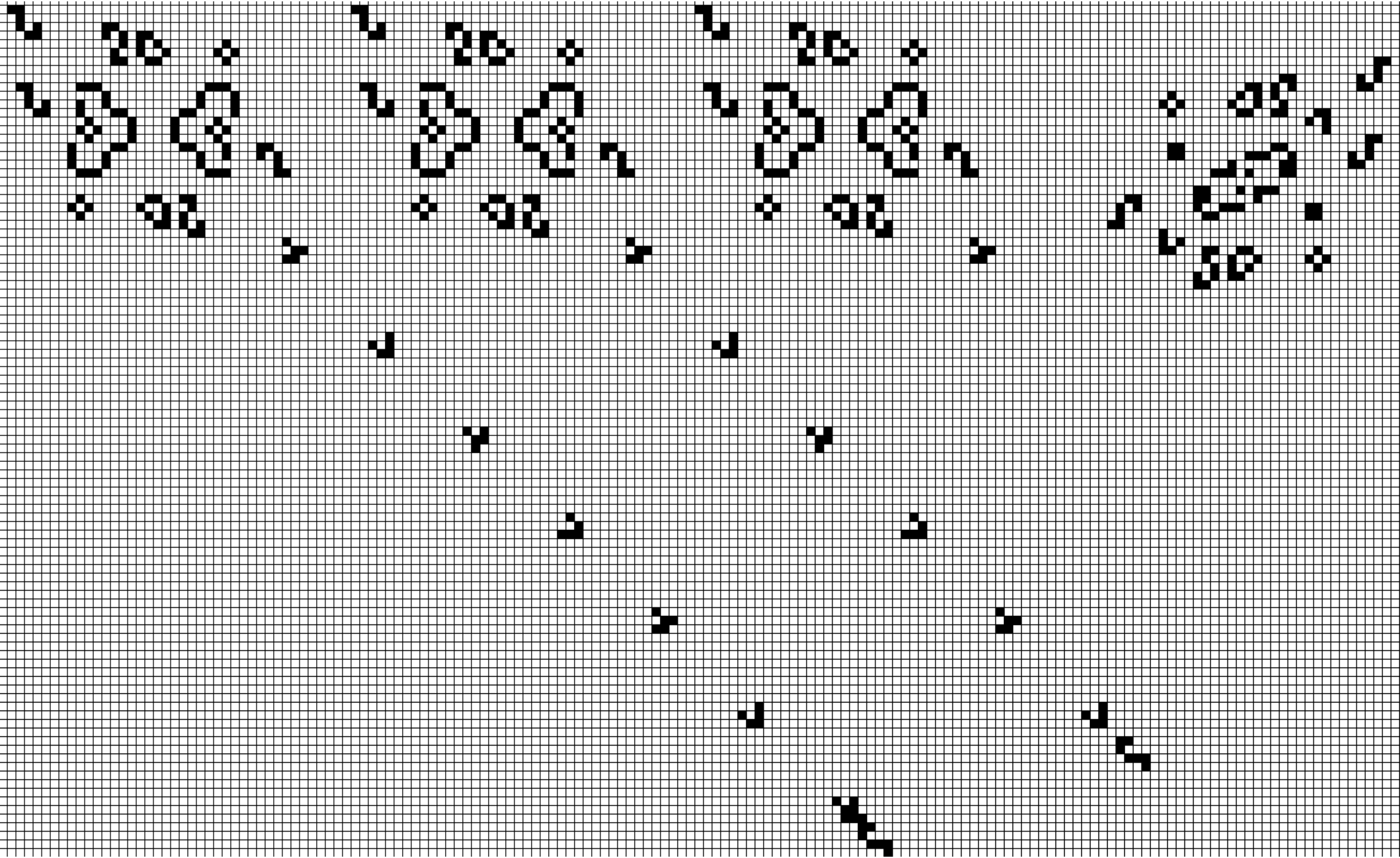
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 1

331/334

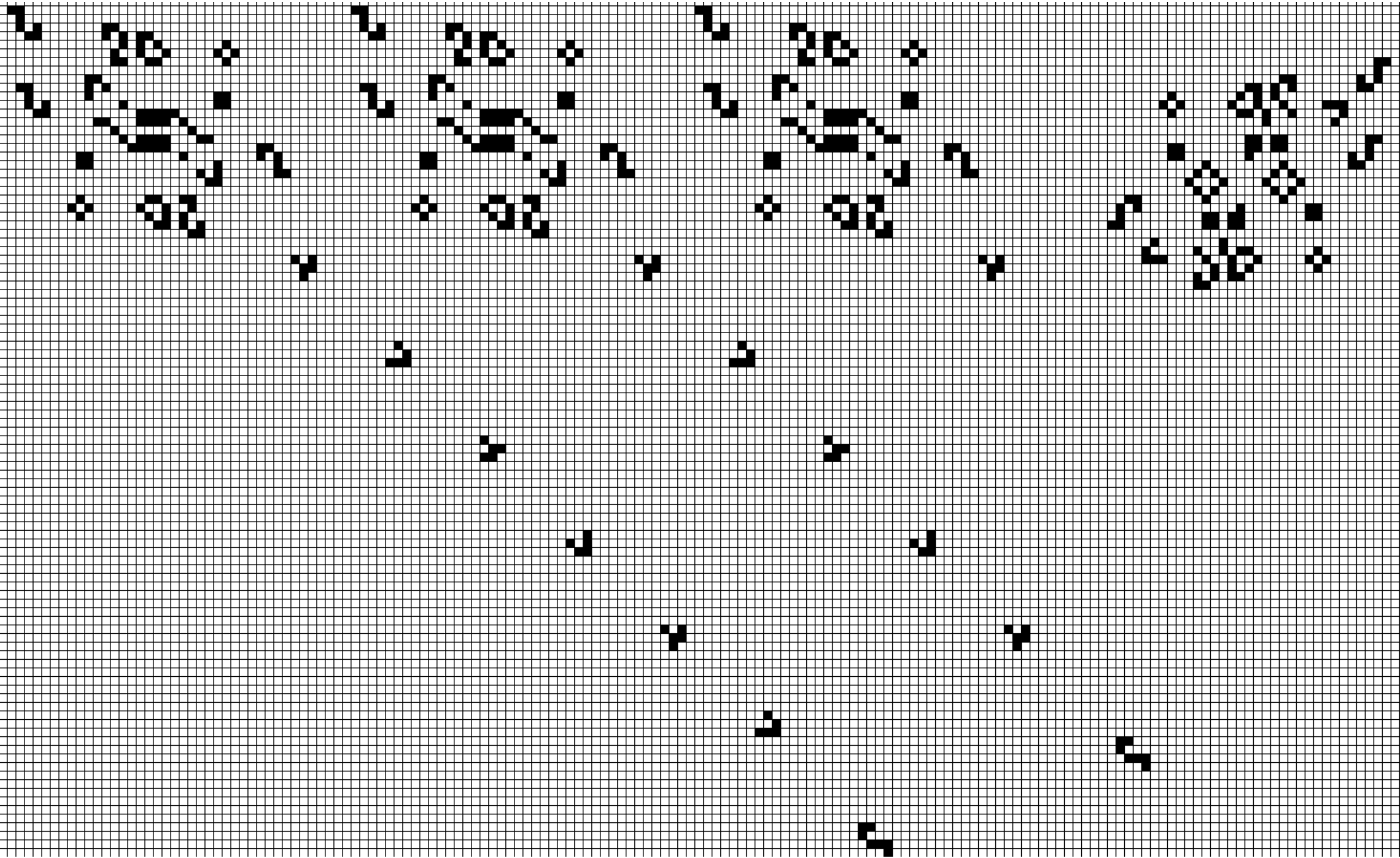
II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 1

332/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre



OR : Entrée 1 1

333/334

II. Outils nécessaires et composition du filtre

3. Additionneur et multiplicateur