



Enseignes et afficheurs à LED

Murs de LED

Murs de LED

Pierre-Yves Rochat

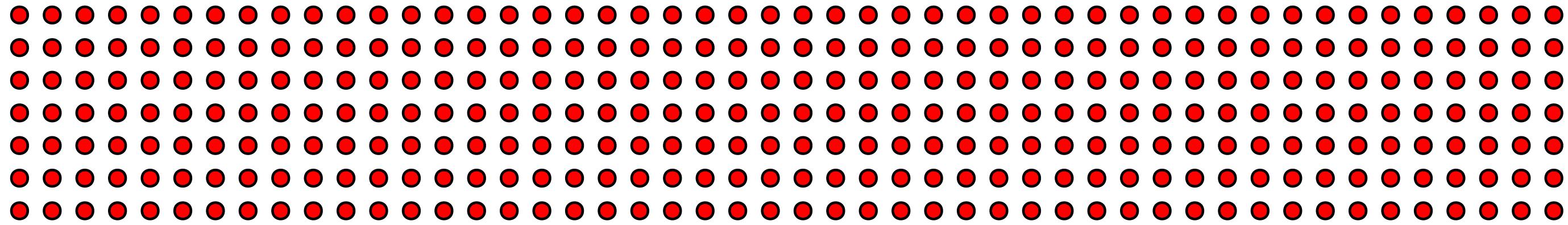
- Témoins lumineux... écrans géants
- Millions de LED
- Écran composé de panneaux
- Panneaux composés de modules
- Standards pour les signaux

Des témoins lumineux aux écrans géants

- Dans les années 1960 et 1970, les LED étaient utilisées comme témoins lumineux

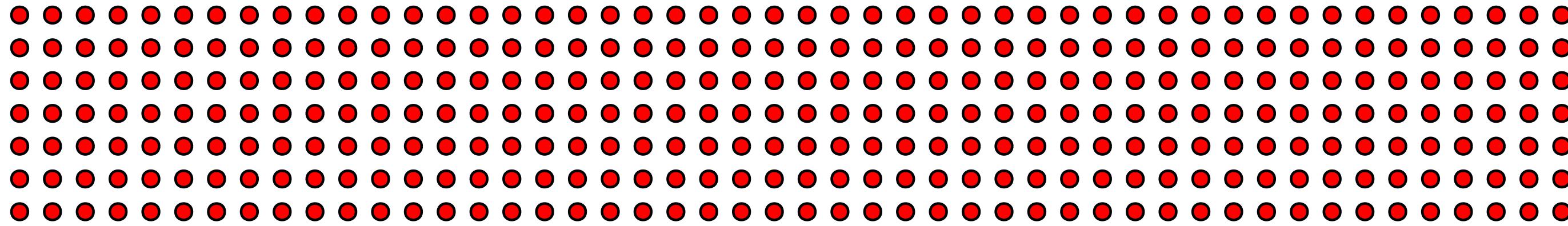
Des témoins lumineux aux écrans géants

- Dans les années 1960 et 1970, les LED étaient utilisées comme témoins lumineux
- Avec la baisse des prix, les premiers journaux lumineux sont apparus



Des témoins lumineux aux écrans géants

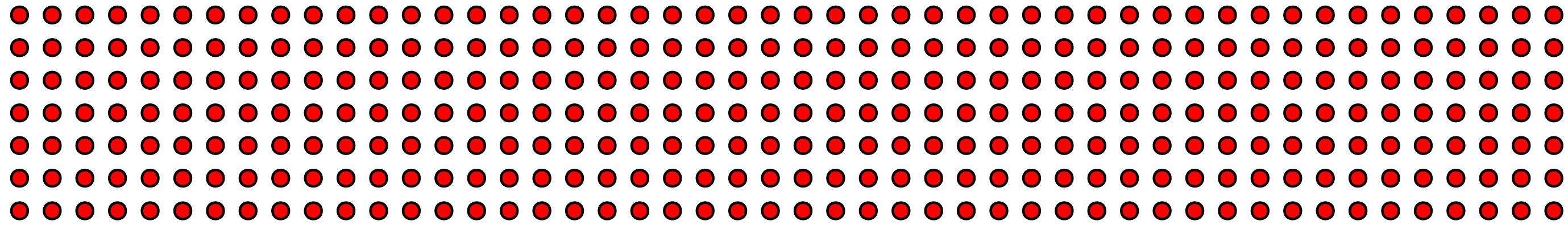
- Dans les années 1960 et 1970, les LED étaient utilisées comme témoins lumineux
- Avec la baisse des prix, les premiers journaux lumineux sont apparus



- Peu après, les LED vertes ont aussi été fabriquées en grandes séries

Des témoins lumineux aux écrans géants

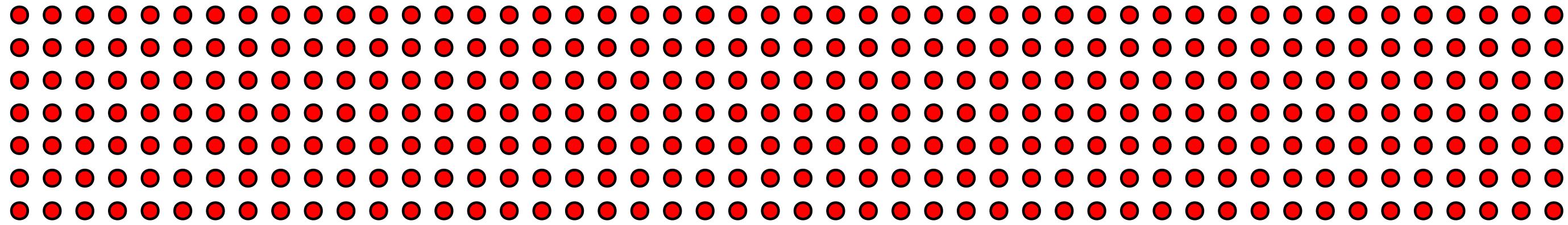
- Dans les années 1960 et 1970, les LED étaient utilisées comme témoins lumineux
- Avec la baisse des prix, les premiers journaux lumineux sont apparus



- Peu après, les LED vertes ont aussi été fabriquées en grandes séries
- Mais les LED bleues ne sont arrivées que dans les années 1990

Des témoins lumineux aux écrans géants

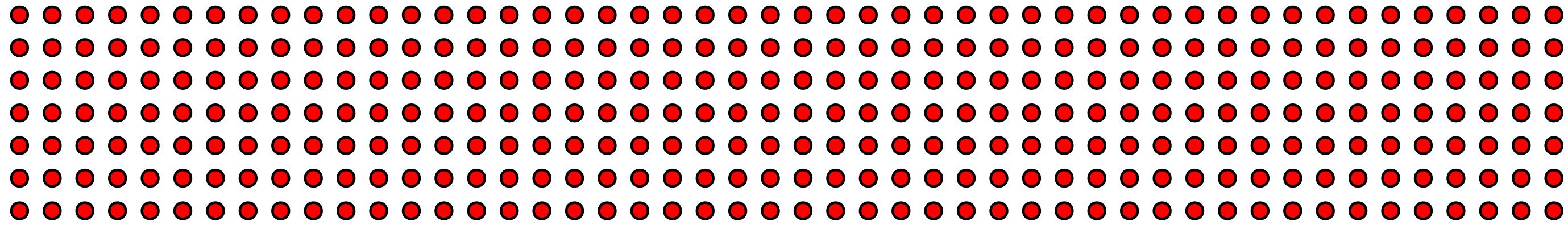
- Dans les années 1960 et 1970, les LED étaient utilisées comme témoins lumineux
- Avec la baisse des prix, les premiers journaux lumineux sont apparus



- Peu après, les LED vertes ont aussi été fabriquées en grandes séries
- Mais les LED bleues ne sont arrivées que dans les années 1990
- 3 LED : rouge, vert et bleu (LED RGB)

Des témoins lumineux aux écrans géants

- Dans les années 1960 et 1970, les LED étaient utilisées comme témoins lumineux
- Avec la baisse des prix, les premiers journaux lumineux sont apparus

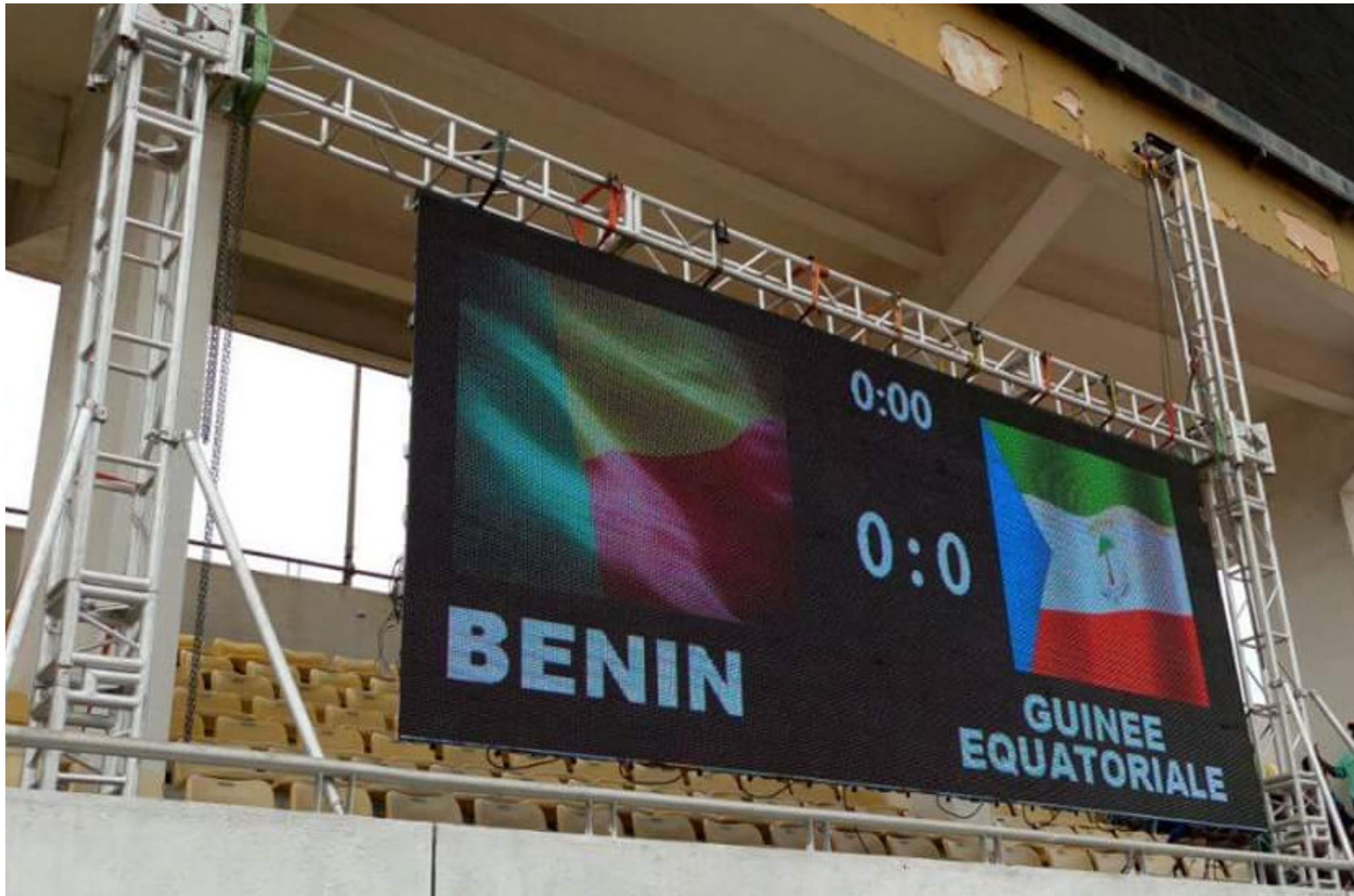


- Peu après, les LED vertes ont aussi été fabriquées en grandes séries
- Mais les LED bleues ne sont arrivées que dans les années 1990
- 3 LED : rouge, vert et bleu (LED RGB)
- Toutes les couleurs possibles en variant l'intensité de chaque LED

Écrans géants



Écrans géants



- Publicité

Écrans géants



- Publicité
- Spectacles

Écrans géants



- Publicité
- Spectacles
- Manifestations sportives

Des millions de LED

- *Pitch* : distance entre deux pixels, en mm

Des millions de LED

- ***Pitch*** : distance entre deux pixels, en mm

Afficheur 16 par 9 mètres, pitch 6 mm :

Des millions de LED

- *Pitch* : distance entre deux pixels, en mm

Afficheur 16 par 9 mètres, pitch 6 mm :

- $1'000 / 6 = 166$ pixels par mètre

Des millions de LED

- ***Pitch*** : distance entre deux pixels, en mm

Afficheur 16 par 9 mètres, pitch 6 mm :

- $1'000 / 6 = 166$ pixels par mètre
- $166 \times 166 = 27'556$ pixels par mètre carré

Des millions de LED

- ***Pitch*** : distance entre deux pixels, en mm

Afficheur 16 par 9 mètres, pitch 6 mm :

- $1'000 / 6 = 166$ pixels par mètre
- $166 \times 166 = 27'556$ pixels par mètre carré
- nombre de pixels pour l'afficheur : $16 \times 9 \times 27'556 = 3'968'064$

Des millions de LED

- ***Pitch*** : distance entre deux pixels, en mm

Afficheur 16 par 9 mètres, pitch 6 mm :

- $1'000 / 6 = 166$ pixels par mètre
- $166 \times 166 = 27'556$ pixels par mètre carré
- nombre de pixels pour l'afficheur : $16 \times 9 \times 27'556 = 3'968'064$
- avec 3 LED par pixel (rouge, vert, bleu) : $3 \times 3'968'064 = 11'904'192$ LED

Des millions de LED

- ***Pitch*** : distance entre deux pixels, en mm

Afficheur 16 par 9 mètres, pitch 6 mm :

- $1'000 / 6 = 166$ pixels par mètre
- $166 \times 166 = 27'556$ pixels par mètre carré
- nombre de pixels pour l'afficheur : $16 \times 9 \times 27'556 = 3'968'064$
- avec 3 LED par pixel (rouge, vert, bleu) : $3 \times 3'968'064 = 11'904'192$ LED
- Période de rafraîchissement : $1 / 100 \text{ Hz} = 10 \text{ ms}$

Des millions de LED

- ***Pitch*** : distance entre deux pixels, en mm

Afficheur 16 par 9 mètres, pitch 6 mm :

- $1'000 / 6 = 166$ pixels par mètre
- $166 \times 166 = 27'556$ pixels par mètre carré
- nombre de pixels pour l'afficheur : $16 \times 9 \times 27'556 = 3'968'064$
- avec 3 LED par pixel (rouge, vert, bleu) : $3 \times 3'968'064 = 11'904'192$ LED
- Période de rafraîchissement : $1 / 100 \text{ Hz} = 10 \text{ ms}$
- Intensité la plus faible : $1 / 256$ pour 8 bits

Des millions de LED

- ***Pitch*** : distance entre deux pixels, en mm

Afficheur 16 par 9 mètres, pitch 6 mm :

- $1'000 / 6 = 166$ pixels par mètre
- $166 \times 166 = 27'556$ pixels par mètre carré
- nombre de pixels pour l'afficheur : $16 \times 9 \times 27'556 = 3'968'064$
- avec 3 LED par pixel (rouge, vert, bleu) : $3 \times 3'968'064 = 11'904'192$ LED
- Période de rafraîchissement : $1 / 100 \text{ Hz} = 10 \text{ ms}$
- Intensité la plus faible : $1 / 256$ pour 8 bits
- Durée d'affichage de l'intensité la plus faible : $10 \text{ ms} / 256 = 39 \mu\text{s}$

Des millions de LED

- Microcontrôleur ?

Des millions de LED



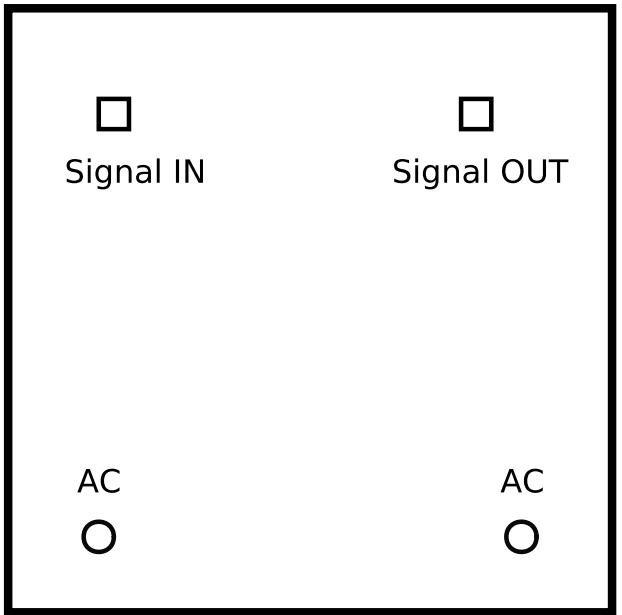
- Microcontrôleur ?
- DMA

Des millions de LED

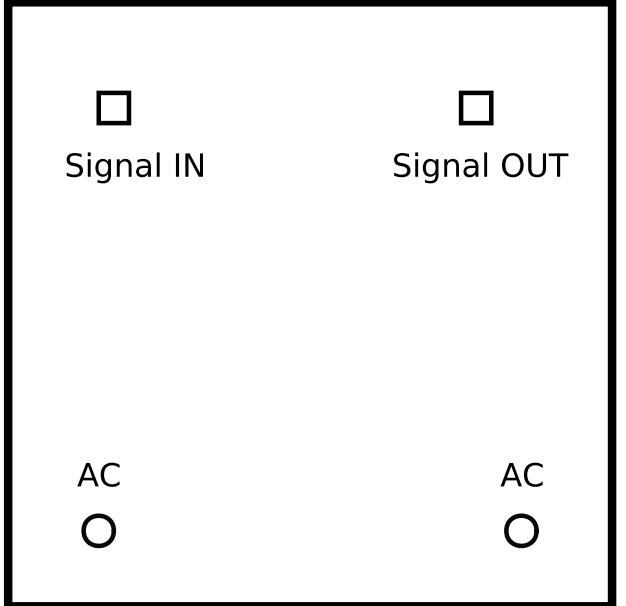


- Microcontrôleur ?
- DMA
- FPGA

Écran composé de panneaux



Écran composé de panneaux



- Ex : 64×64 pixels
- P12 : $\sim 77 \times 77$ cm
- P10 : 64×64 cm

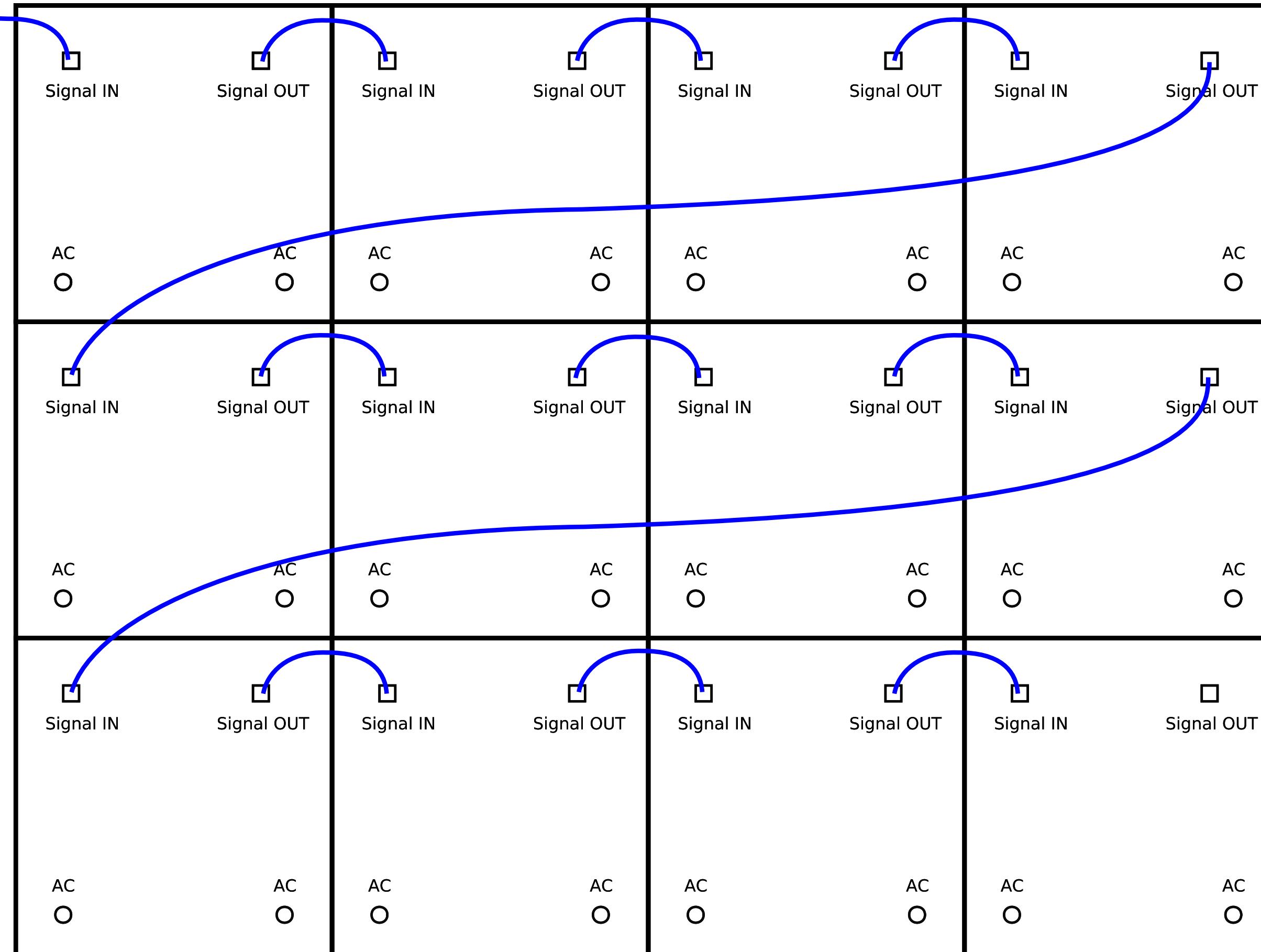
Écran composé de panneaux



- Ex : 64×64 pixels
- P12 : $\sim 77 \times 77$ cm
- P10 : 64×64 cm

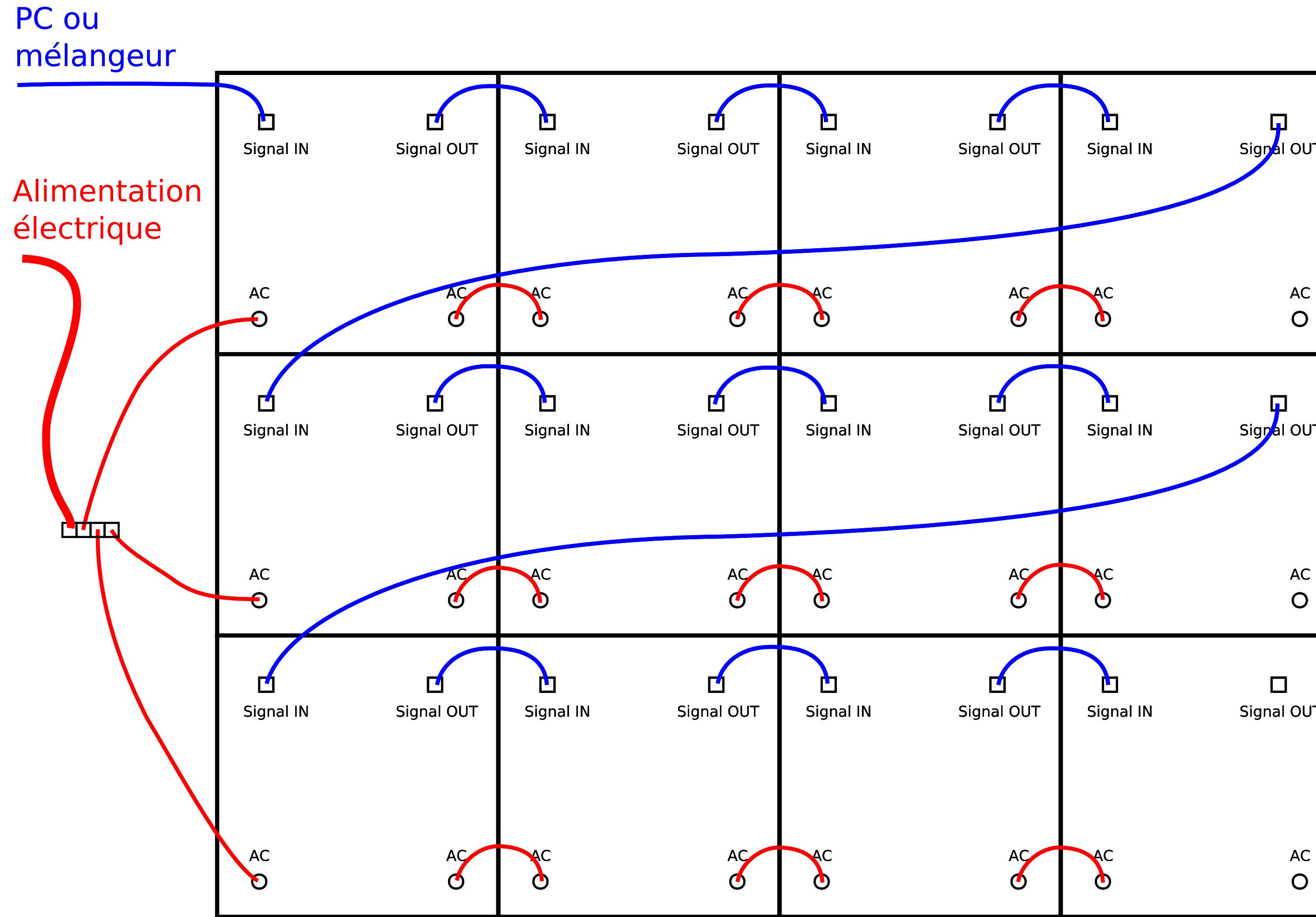
Écran composé de panneaux

PC ou
mélangeur



- Ex : 64×64 pixels
- P12 : $\sim 77 \times 77$ cm
- P10 : 64×64 cm

Écran composé de panneaux



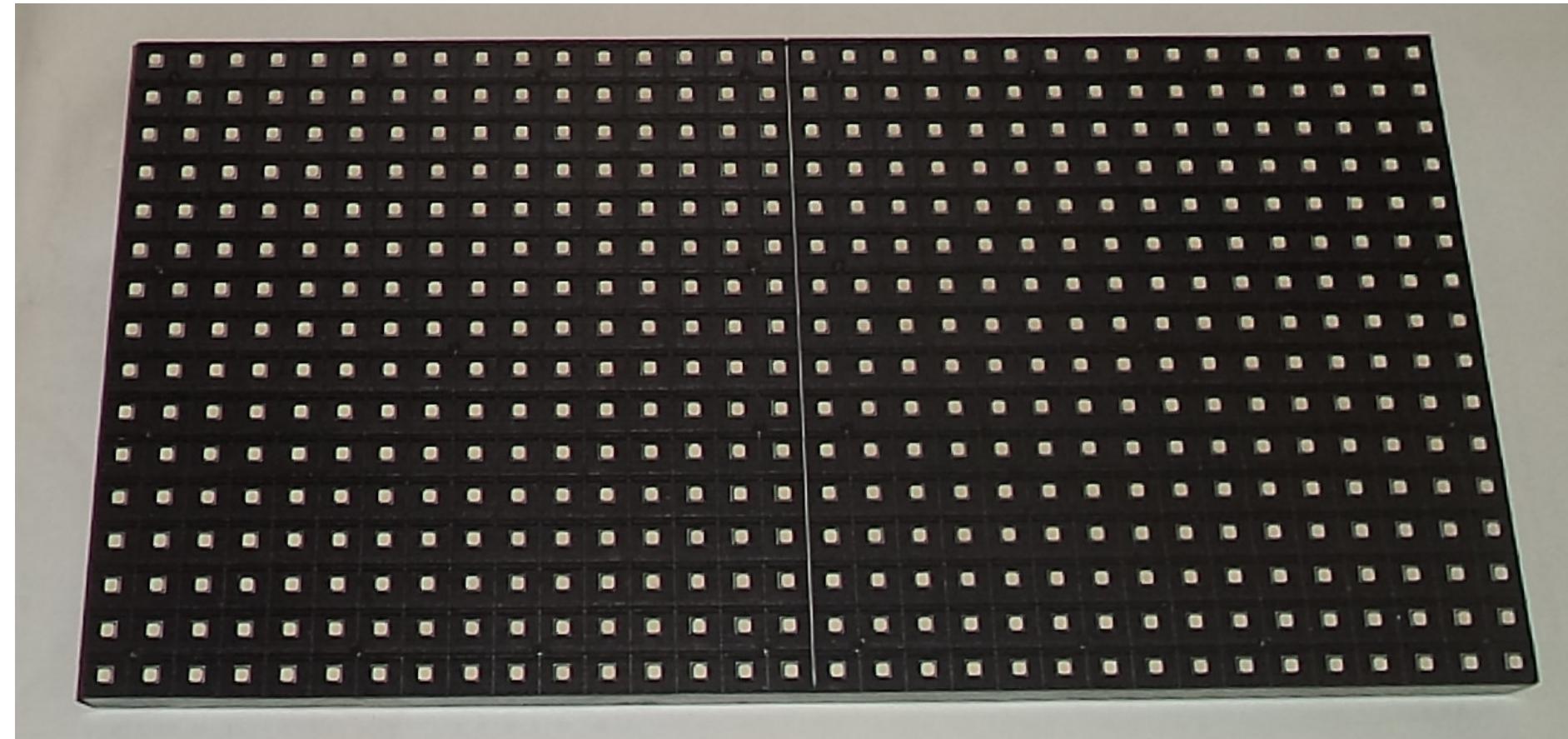
- Ex : 64×64 pixels
- P12 : $\sim 77 \times 77$ cm
- P10 : 64×64 cm

Écran composé de panneaux

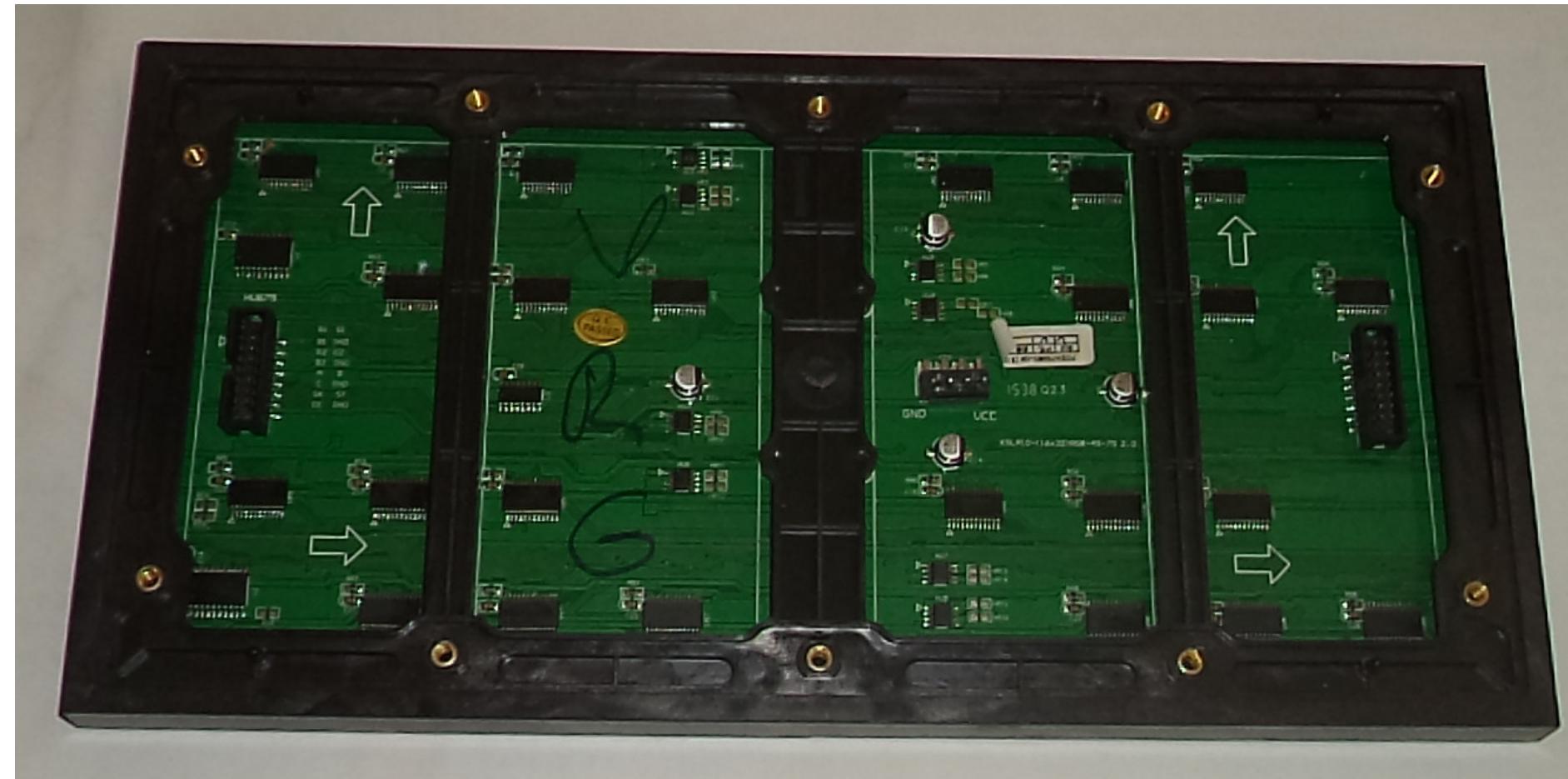


Enseignes et afficheurs à LED | Murs de LED

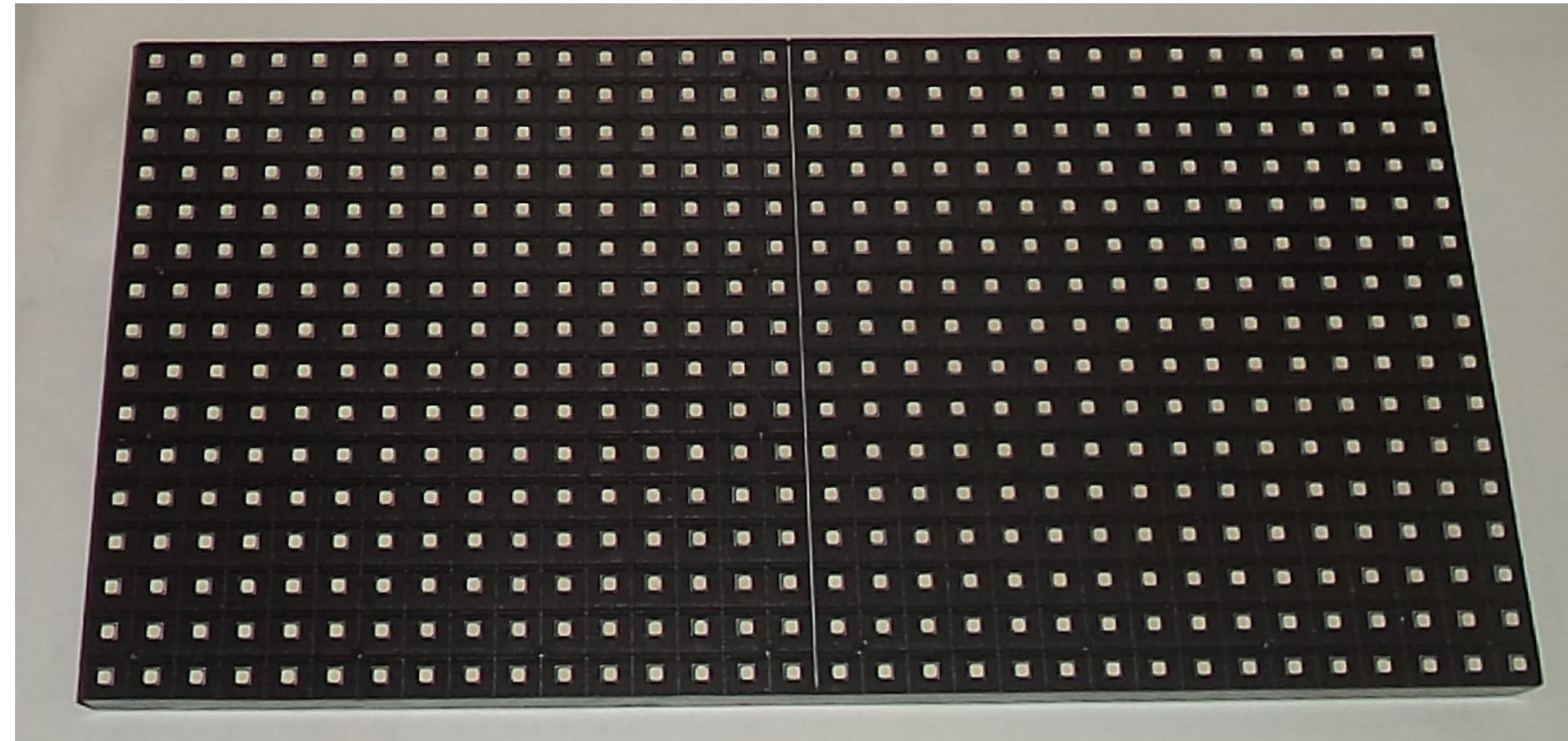
Panneaux composés de modules



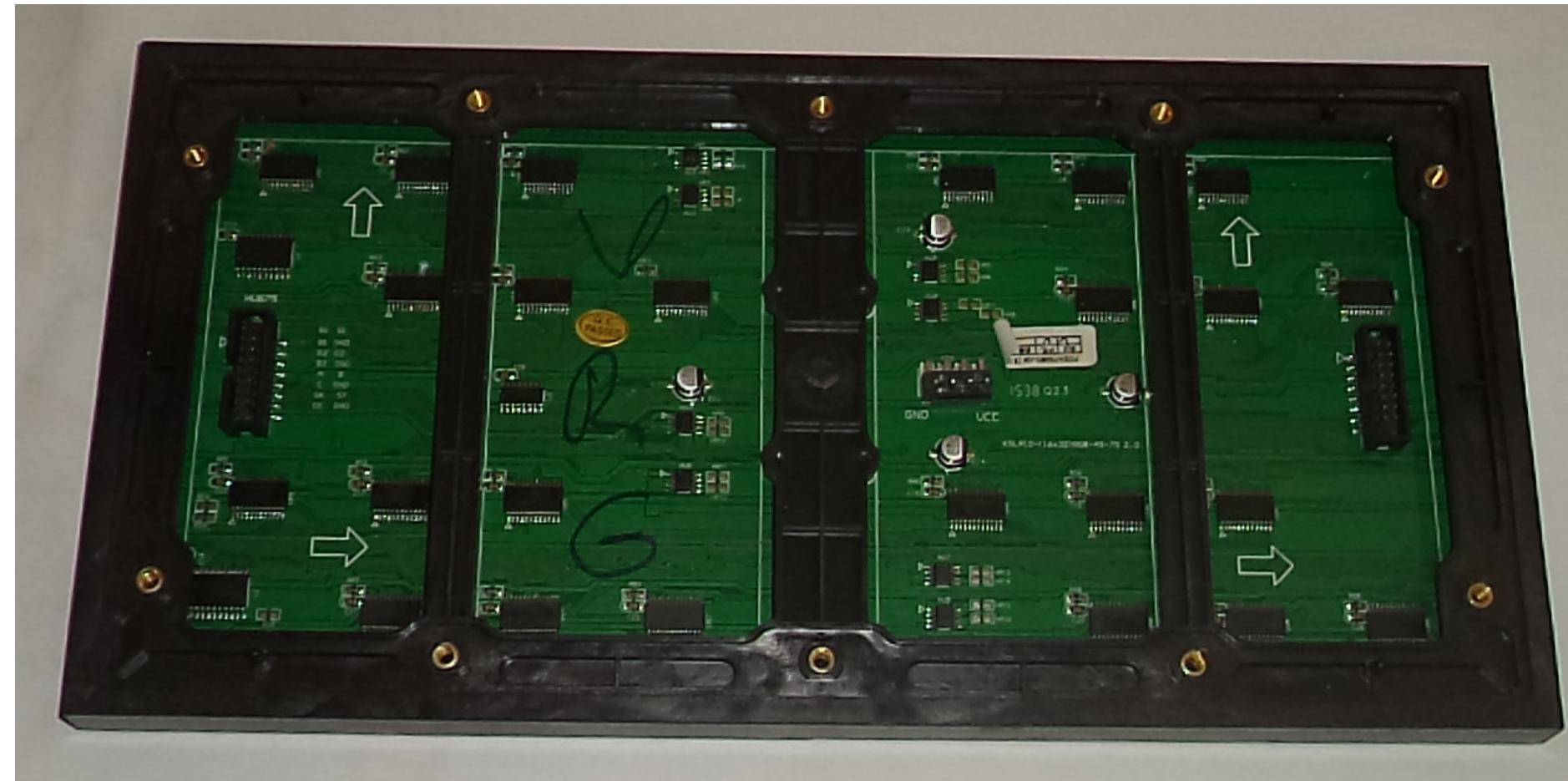
- P10



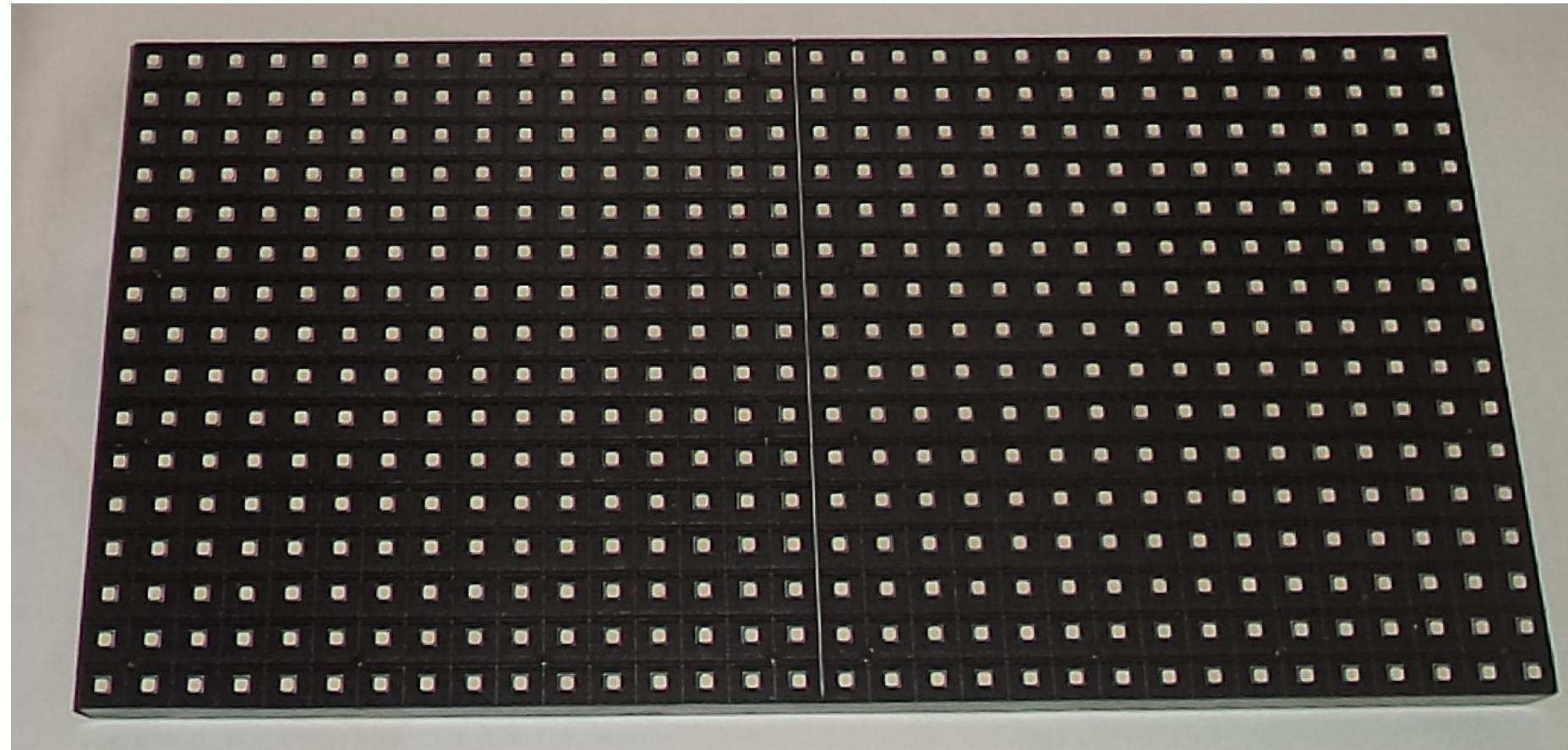
Panneaux composés de modules



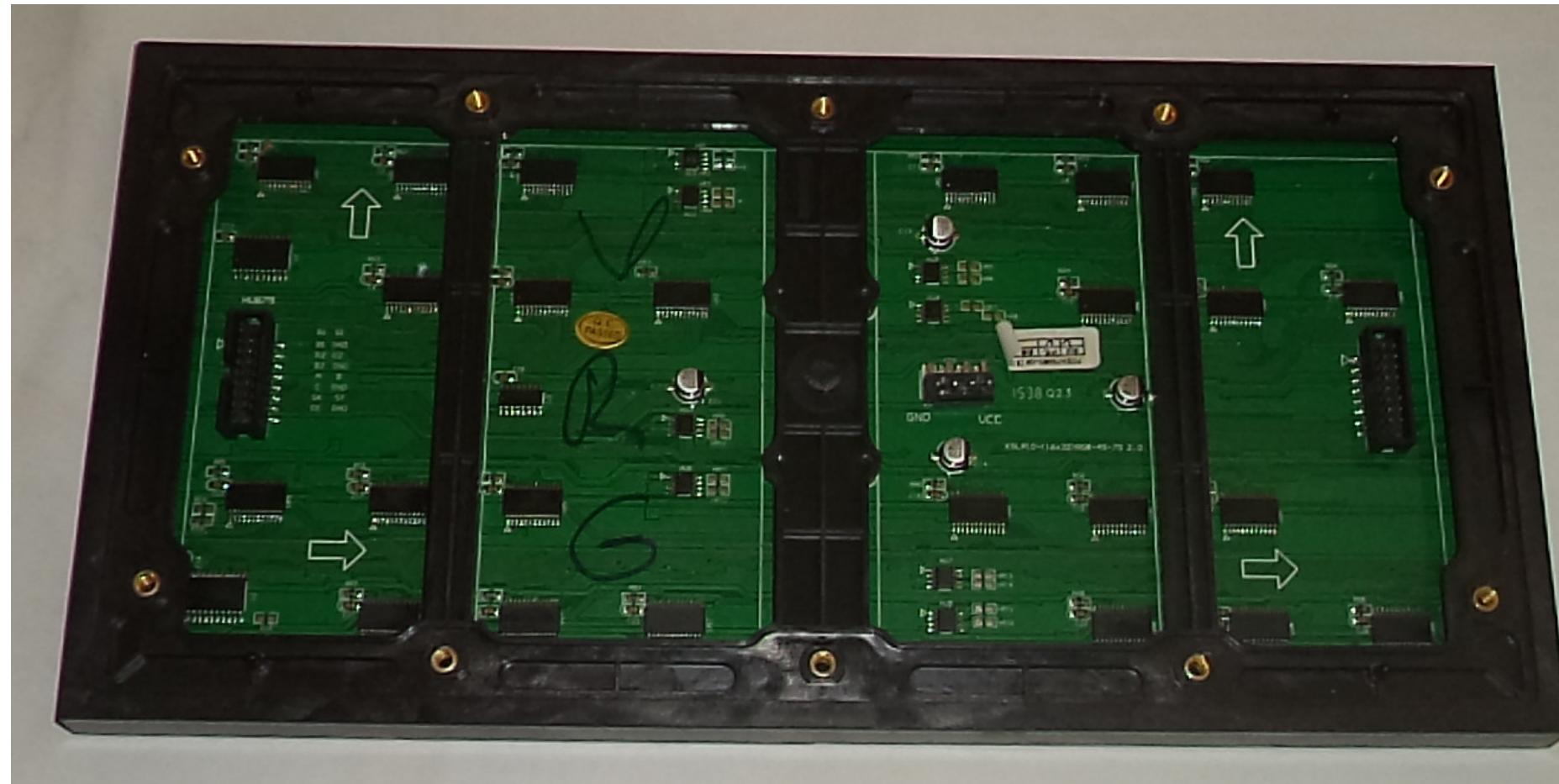
- P10
- 32×16 pixels



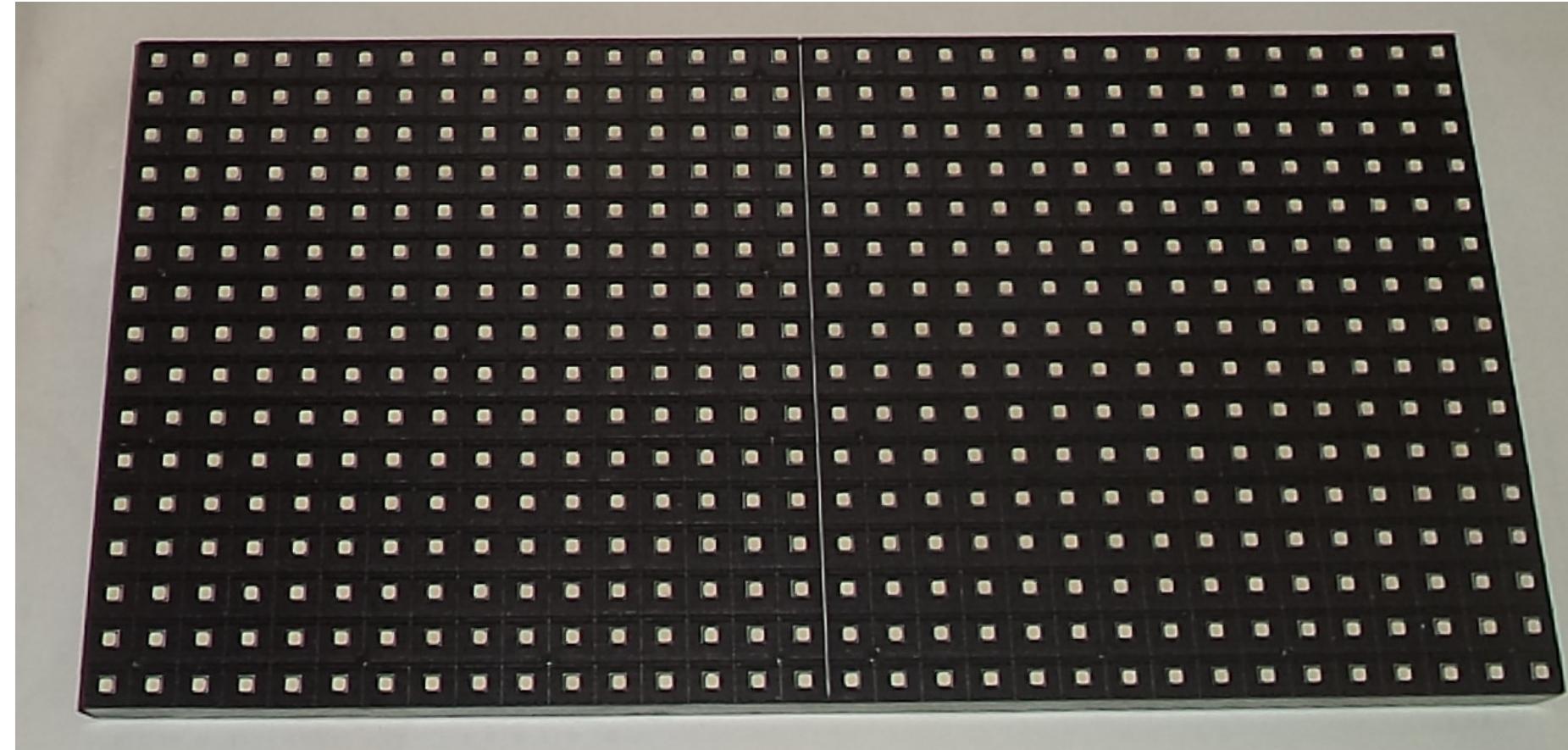
Panneaux composés de modules



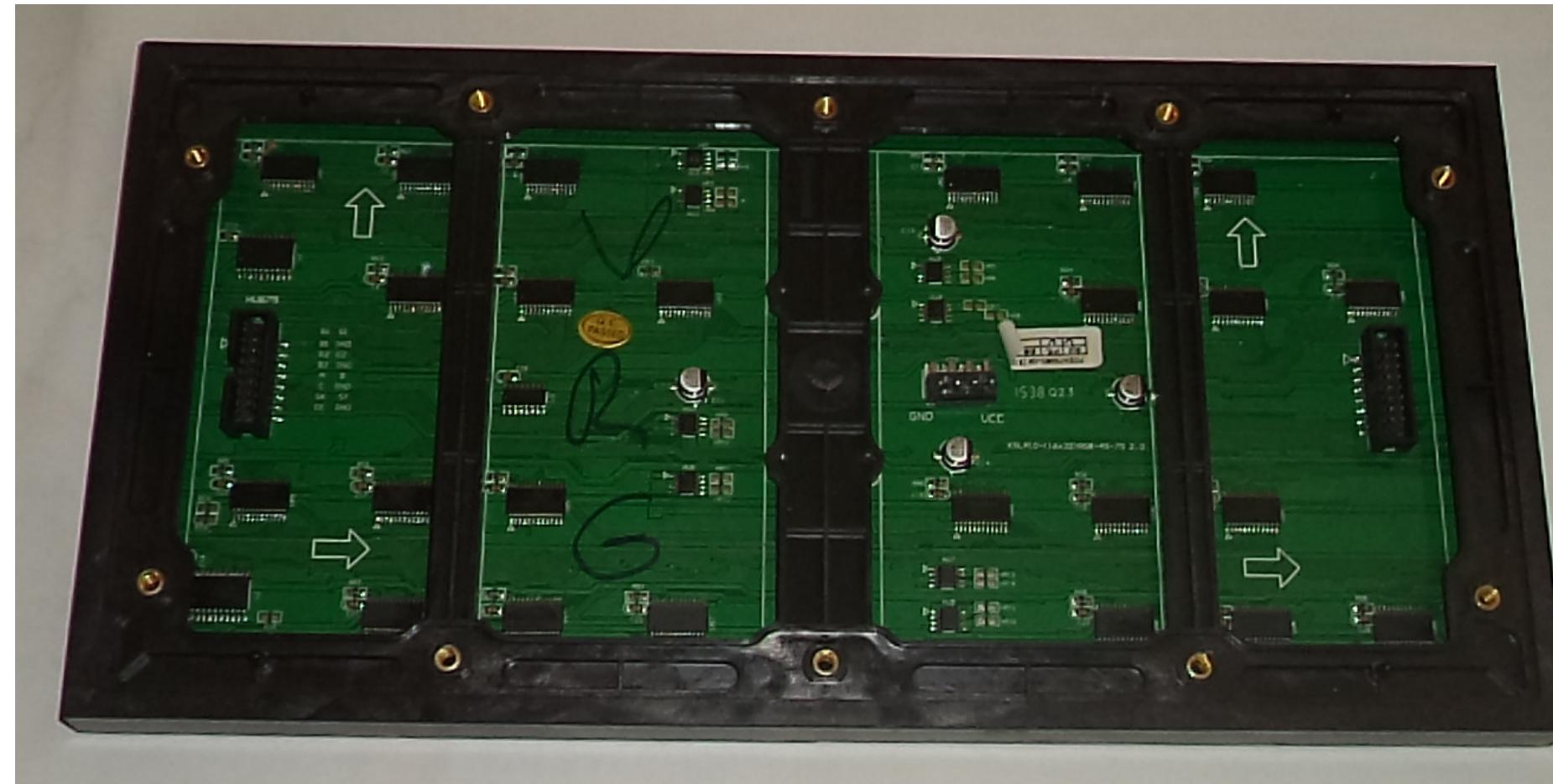
- P10
- 32×16 pixels
- Multiplexé par 8



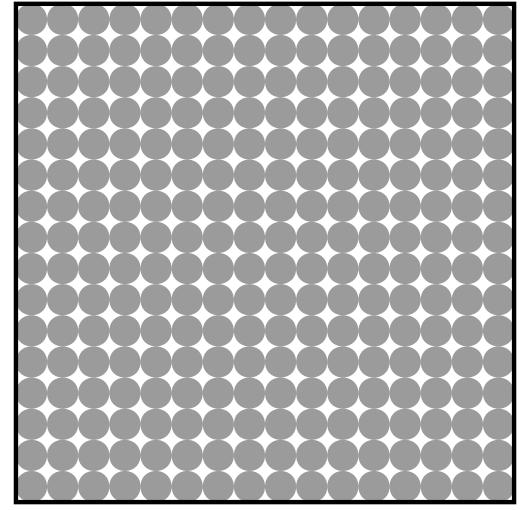
Panneaux composés de modules



- P10
- 32×16 pixels
- Multiplexé par 8
- Registres 16 bits à courant constant

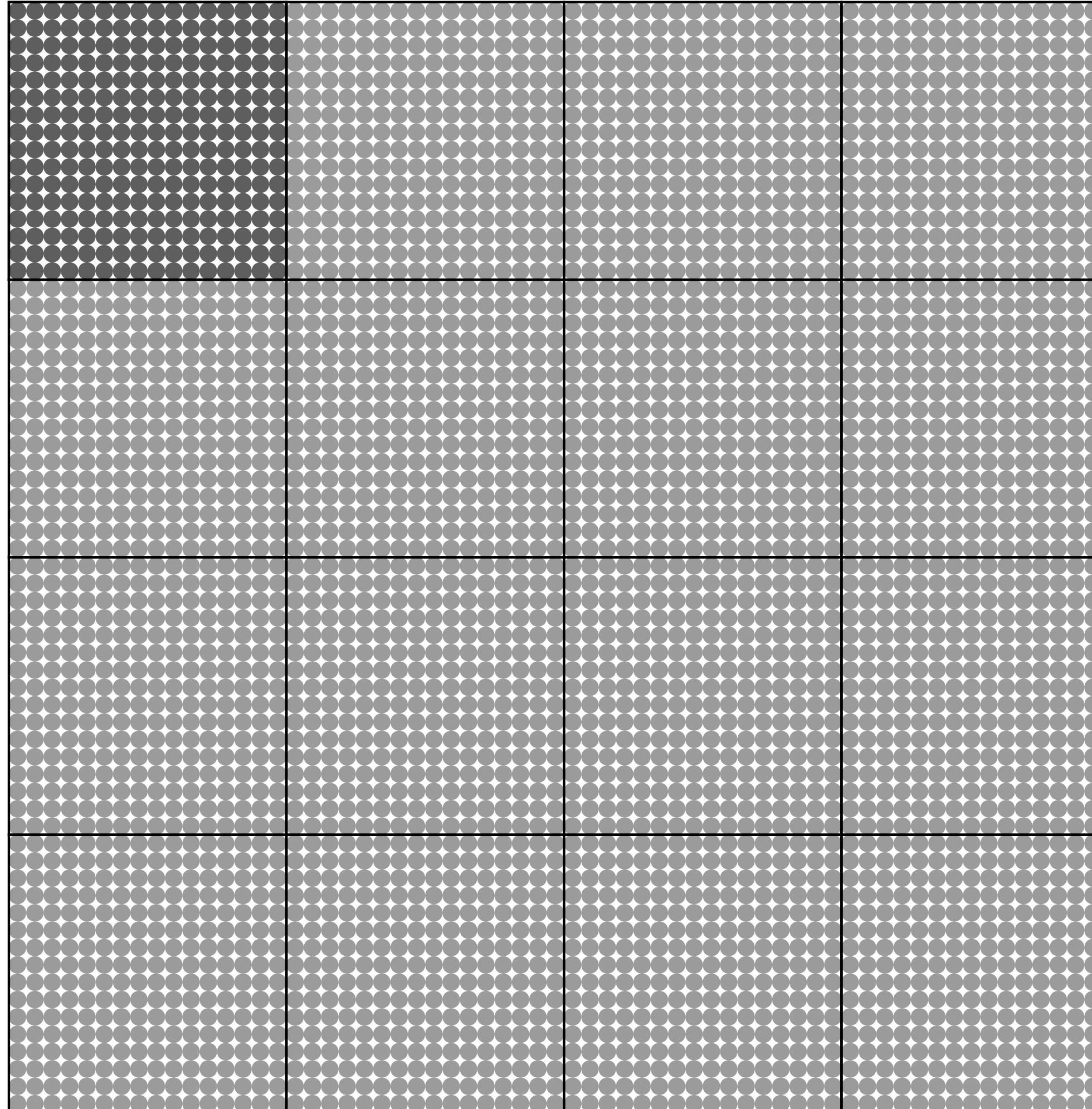


Panneaux composés de modules



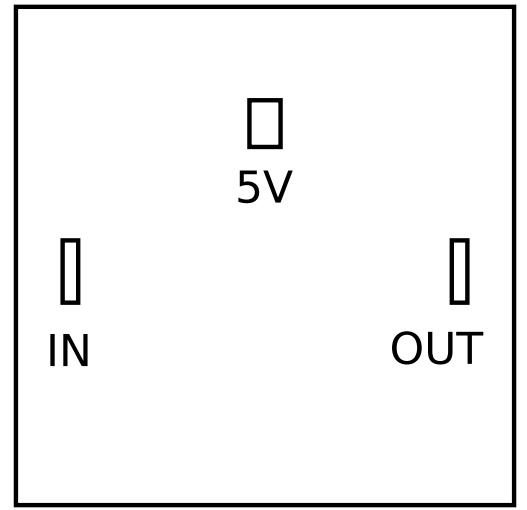
- Exemple : 16×16 pixels

Panneaux composés de modules



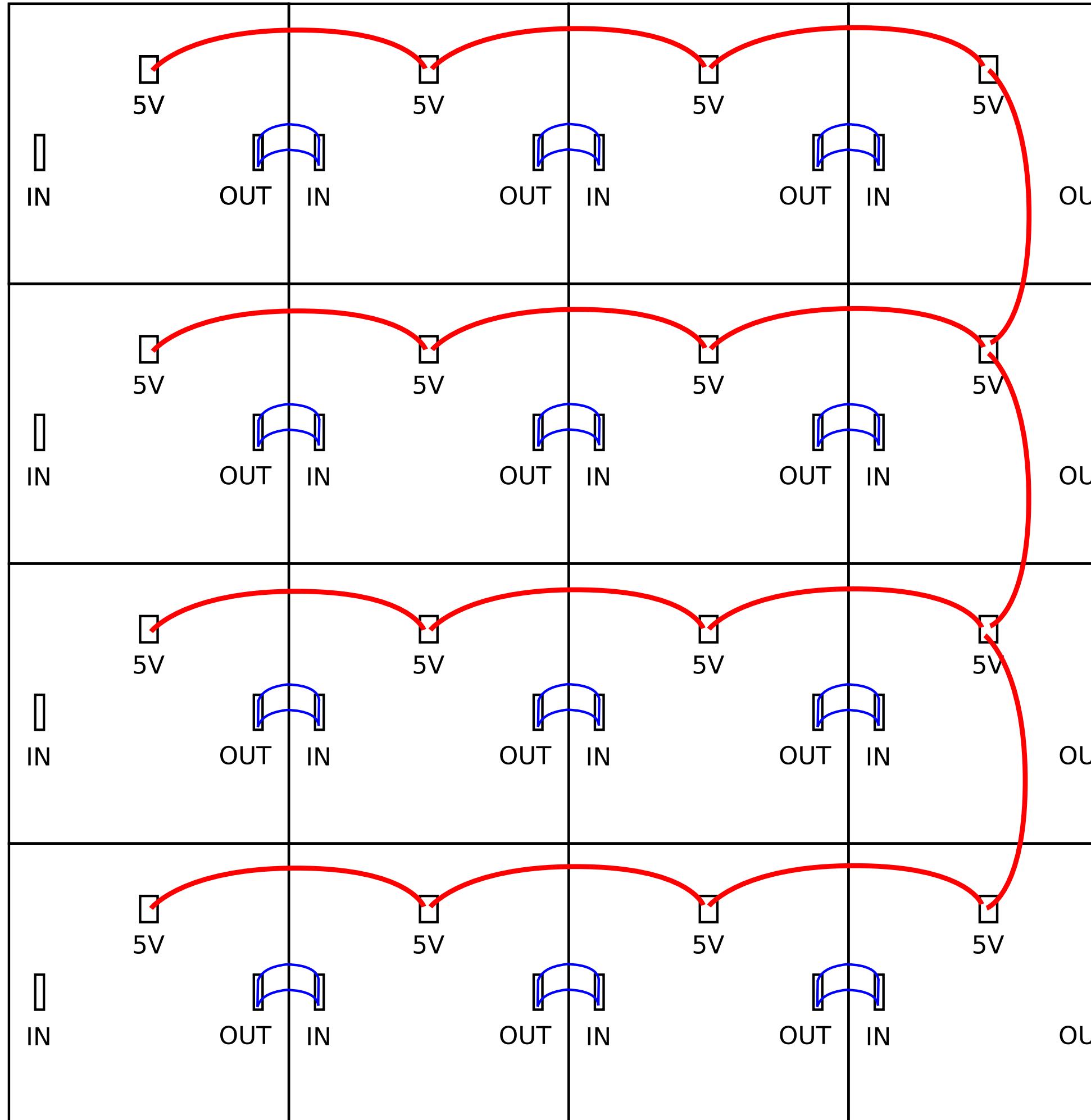
- Exemple : 16×16 pixels

Panneaux composés de modules



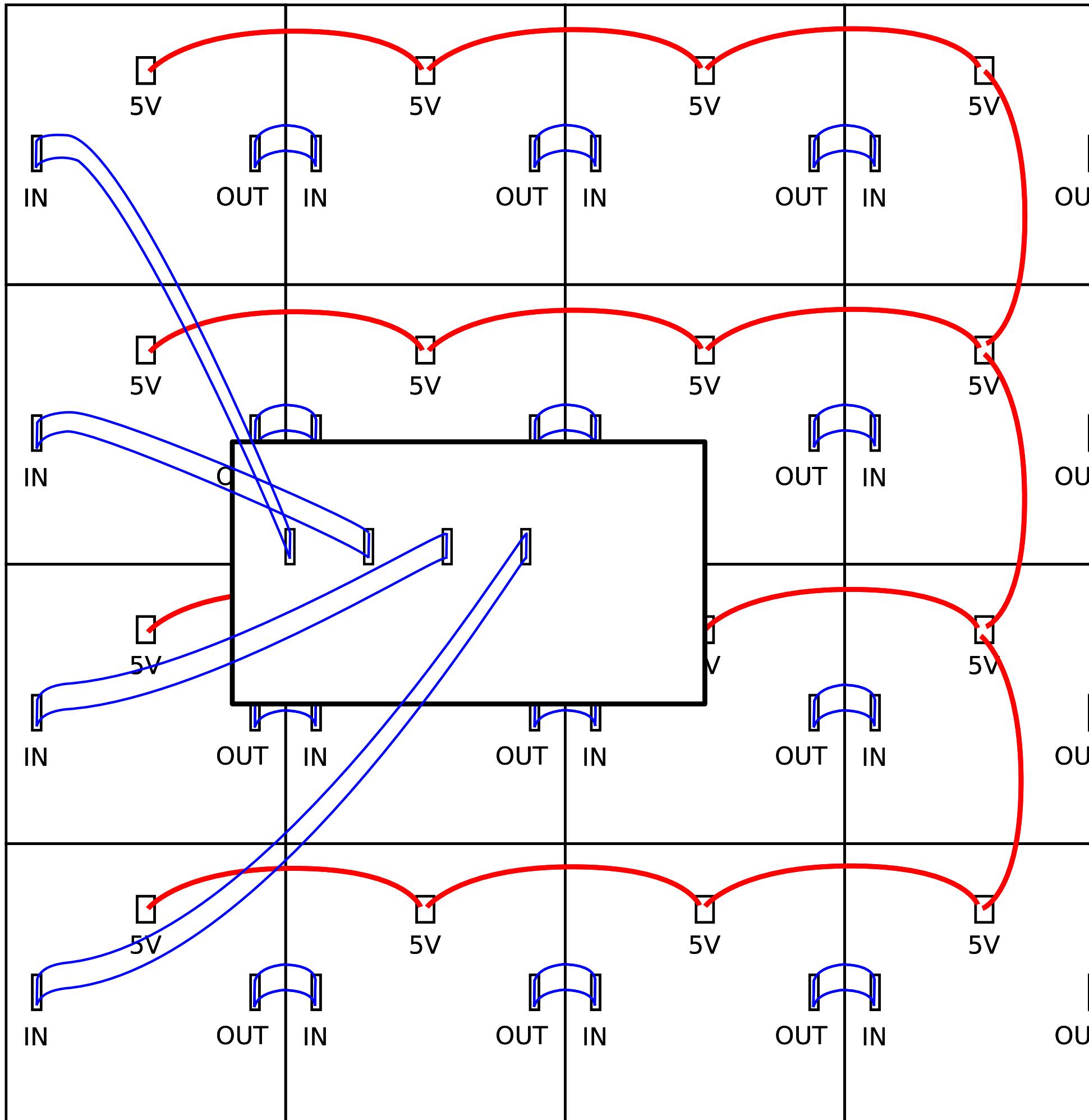
- Exemple : 16×16 pixels

Panneaux composés de modules



- Exemple : 16×16 pixels
- Alimentation : 5 V et Gnd
- Modules en série

Panneaux composés de modules



- Exemple : 16×16 pixels
- Alimentation : 5 V et Gnd
- Modules en série
- Groupes en parallèle

Standards pour les signaux

Standards pour les signaux

- Signal pour les panneaux : Ethernet, RJ45

Standards pour les signaux

- Signal pour les panneaux : Ethernet, RJ45



Standards pour les signaux

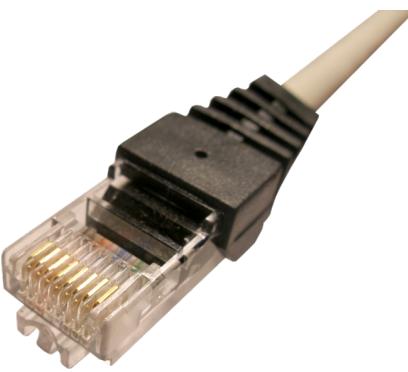
- Signal pour les panneaux : Ethernet, RJ45



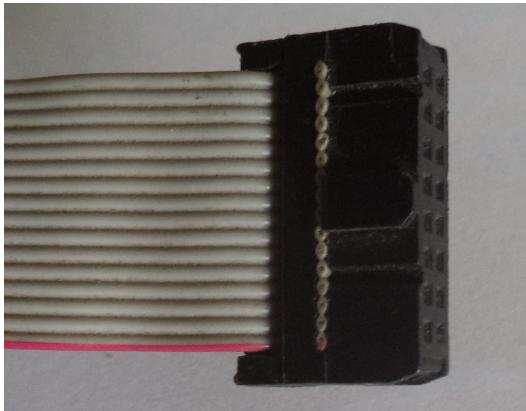
- Signaux pour les modules :

Standards pour les signaux

- Signal pour les panneaux : Ethernet, RJ45



- Signaux pour les modules :
- Câbles plats, HUBxx

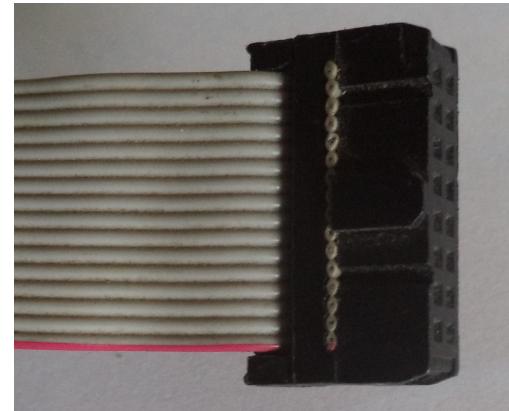


Standards pour les signaux

- Signal pour les panneaux : Ethernet, RJ45



- Signaux pour les modules :
- Câbles plats, HUBxx



- HUB75 :

RD1	1	2	GD1
BD1	3	4	Gnd
RD2	5	6	GD2
BD2	7	8	Gnd
A	9	10	B
C	11	12	D
Clk	13	14	Lat
OE	15	16	Gnd

Murs de LED

- Témoins lumineux... écrans géants
- Millions de LED : signaux rapides
- Écran composé de panneaux
- Panneaux composés de modules
- Standards pour les signaux : HUB75