

Écran E-Paper de 2,9 pouces

e-book

Écran E-Paper de 2,9 pouces

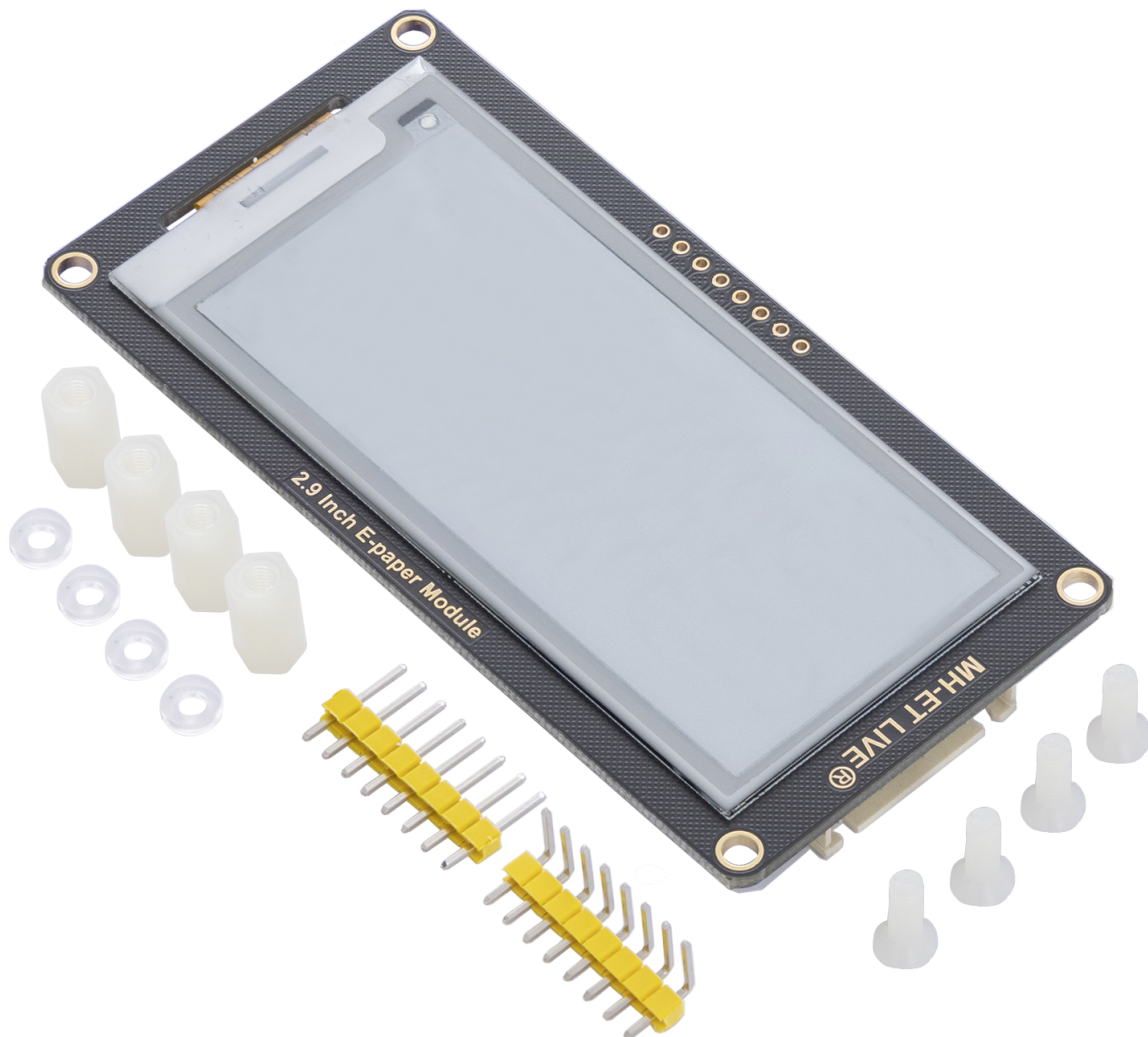


Table des matières

Description	3
Caractéristiques	4
Exemples d'applications	5
Aperçu du matériel	6
Pinout	6
Fonctionnement de l'écran E-Paper de 2,9 pouces	6
Comment utiliser un écran E-Paper de 2,9 pouces	8
Schéma de connexion Microcontrôleur	9
Installation du logiciel	11
Installation de la bibliothèque	12
Explication du code :	16
Schéma de connexion Raspberry Pi	17
Configuration	18

Écran E-Paper de 2,9 pouces

Description

Le module d'écran E-paper fonctionne via l'interface SPI et peut également communiquer avec des MCU dont le niveau de tension est de 3,3V ou 5V. L'écran E-paper consomme très peu d'électricité, vous n'en avez donc besoin que si vous le mettez à jour.

Dans les pages suivantes, nous vous présenterons l'utilisation et la configuration de cet appareil très pratique.

Caractéristiques

Type	Écran E-Paper de 2,9 pouces
Dimensions	89.0 × 45.0 × 8.9 mm
Poids	66 g
Tension de fonctionnement	3.3V/5V
Interface	SPI 3 fils, SPI 4 fils
Taille de l'écran	66.89 mm × 29.05 mm
Distance entre les points	0.138 × 0.138
Résolution	296 × 128 pixels
Pin's	8

Détails :

- Déport de : noir, blanc, rouge
- Niveau de gris : 2
- Temps de rafraîchissement partiel : 0.3s
- Rafraîchissement complet : 2s
- Performance de rafraîchissement : 26.4mW (type.)
- Performance en veille : < 0.017mw
- Angle de prise en compte : > 170 °C

Écran E-Paper de 2,9 pouces

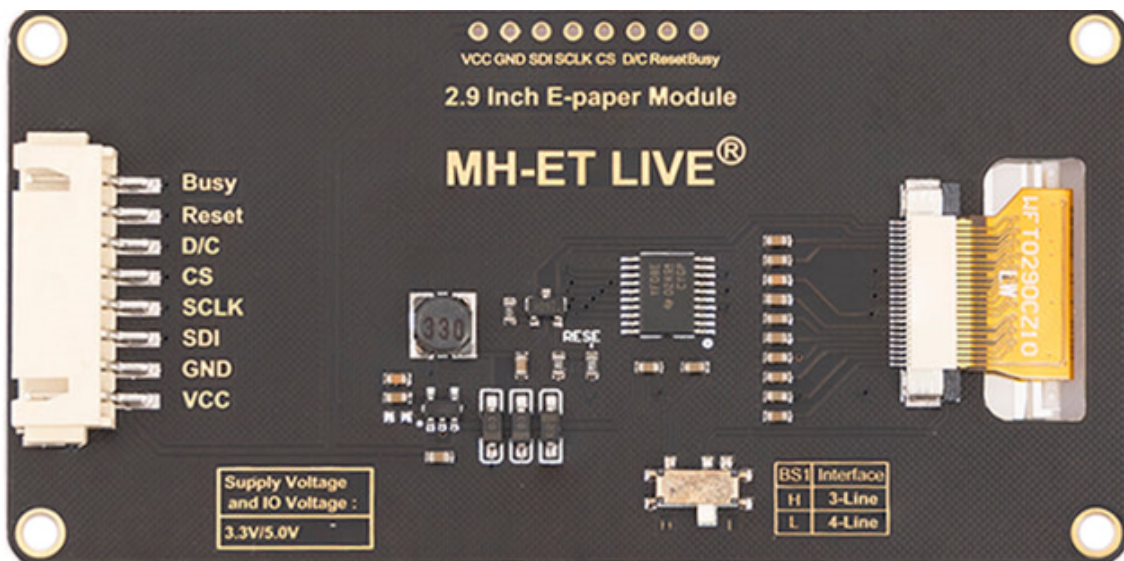
Exemples d'applications

- Convient pour les étiquettes de prix
- Etiquettes de biens/équipements
- Etiquettes d'étagères
- Etiquettes de conférence



Écran E-Paper de 2,9 pouces

Aperçu du matériel



Pinout

Nom de la broche	Description
Vcc	5v Broche de sortie d'alimentation
GND	Broche de terre
SDI	Broche SPI MOSI
SCLK	Broche SPI SCK (horloge de communication SPI)
CS	broche de sélection de puce, lorsque CS est bas, la puce est activée.
D/C	broche de contrôle de données/commande, commande d'écriture quand DC=0 ; données d'écriture quand DC=1
Réinitialiser	Réinitialisation externe, actif bas

Écran E-Paper de 2,9 pouces

Occupé	Sortie d'état d'occupation, actif haut
---------------	--

Fonctionnement de l'écran E-Paper de 2,9 pouces

Ce produit est un dispositif de papier électronique adoptant la technologie d'affichage d'image de l'affichage électrophorétique microencapsulé, MED. L'approche initiale consiste à créer de minuscules sphères, dans lesquelles les pigments de couleur chargés sont suspendus dans l'huile transparente et se déplacent en fonction de la charge électronique. L'écran E-paper affiche des motifs en réfléchissant la lumière ambiante, il n'a donc pas besoin de lumière de fond. Sous la lumière ambiante, l'écran E-paper reste très visible grâce à un large angle de vue de 180 degrés. C'est le choix idéal pour la lecture électronique. (Notez que l'e-Paper ne peut pas supporter la mise à jour directement sous la lumière du soleil)

Pixel et octet :

Nous définissons les pixels dans une image monochrome, 0 est noir et 1 est blanc.

Blanc : □: Bit 1

Noir : ■: Bit 0

- Le point dans la figure est appelé un pixel. Comme nous le savons, 1 et 0 sont utilisés pour définir la couleur, nous pouvons donc utiliser un bit pour définir la couleur d'un pixel, et 1 octet = 8 pixels.
- Par exemple, si nous définissons les 8 premiers pixels en noir et les 8 derniers en blanc, nous les montrons par des codes, ils seront de 16 bits comme ci-dessous :

Pixel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Index	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Bit	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Color	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□

Pour l'ordinateur, les données sont enregistrées au format MSB :

Écran E-Paper de 2,9 pouces

Pixel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Index	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Bit	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Color	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□
Byte	0x00								0xFF							

On peut donc utiliser deux octets pour 16 pixels.

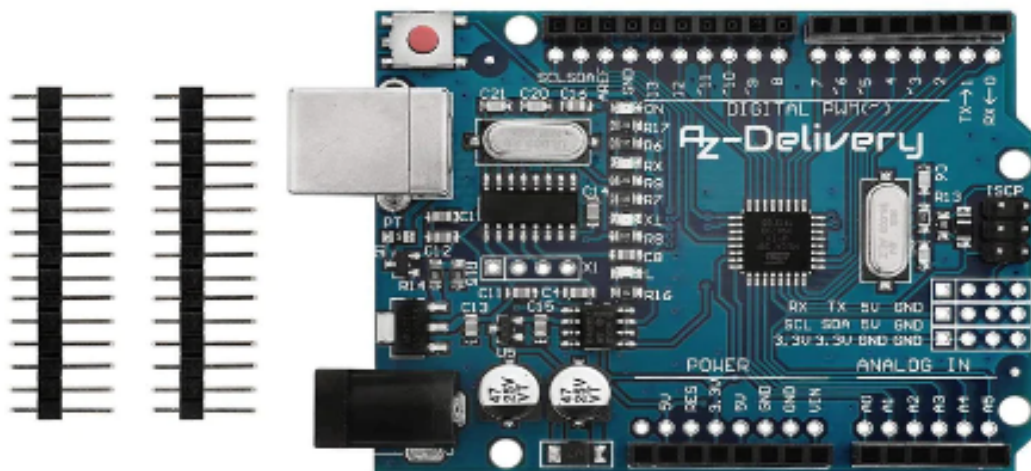
Comment utiliser un écran E-Paper de 2,9 pouces

L'utilisation de ce produit est très simple. Dans cette section de l'article, nous allons voir comment brancher un module d'écran E-paper et travailler avec lui, donc tout d'abord nous avons besoin d'une installation qui est décrite ci-dessous :

Test avec le microcontrôleur :

Configuration de l'environnement de développement, nous avons besoin :

- **Microcontrôleur ATmega328**



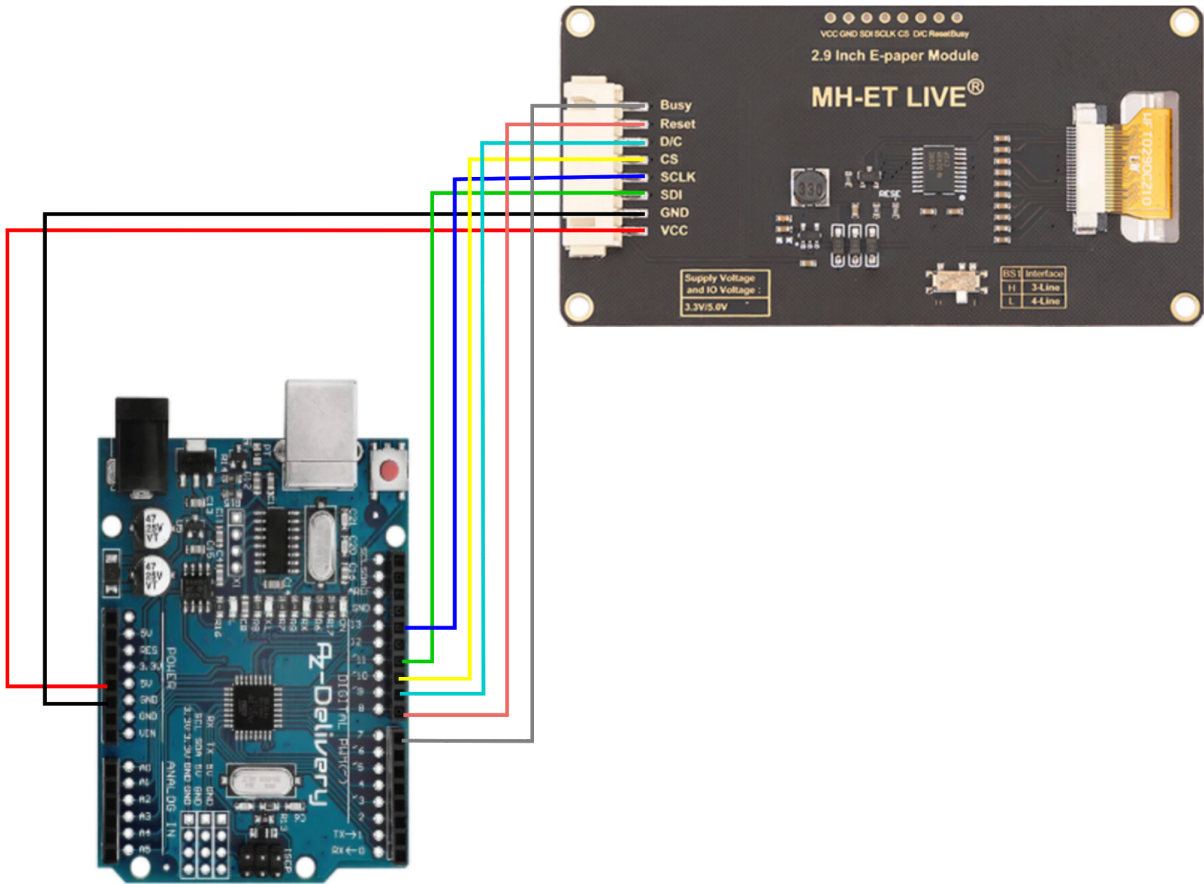
- **Câbles de liaison**

Écran E-Paper de 2,9 pouces



Schéma de connexion Microcontrôleur

Écran E-Paper de 2,9 pouces



Écran E-Paper de 2,9 pouces

Correspondance des broches de connexion du microcontrôleur :

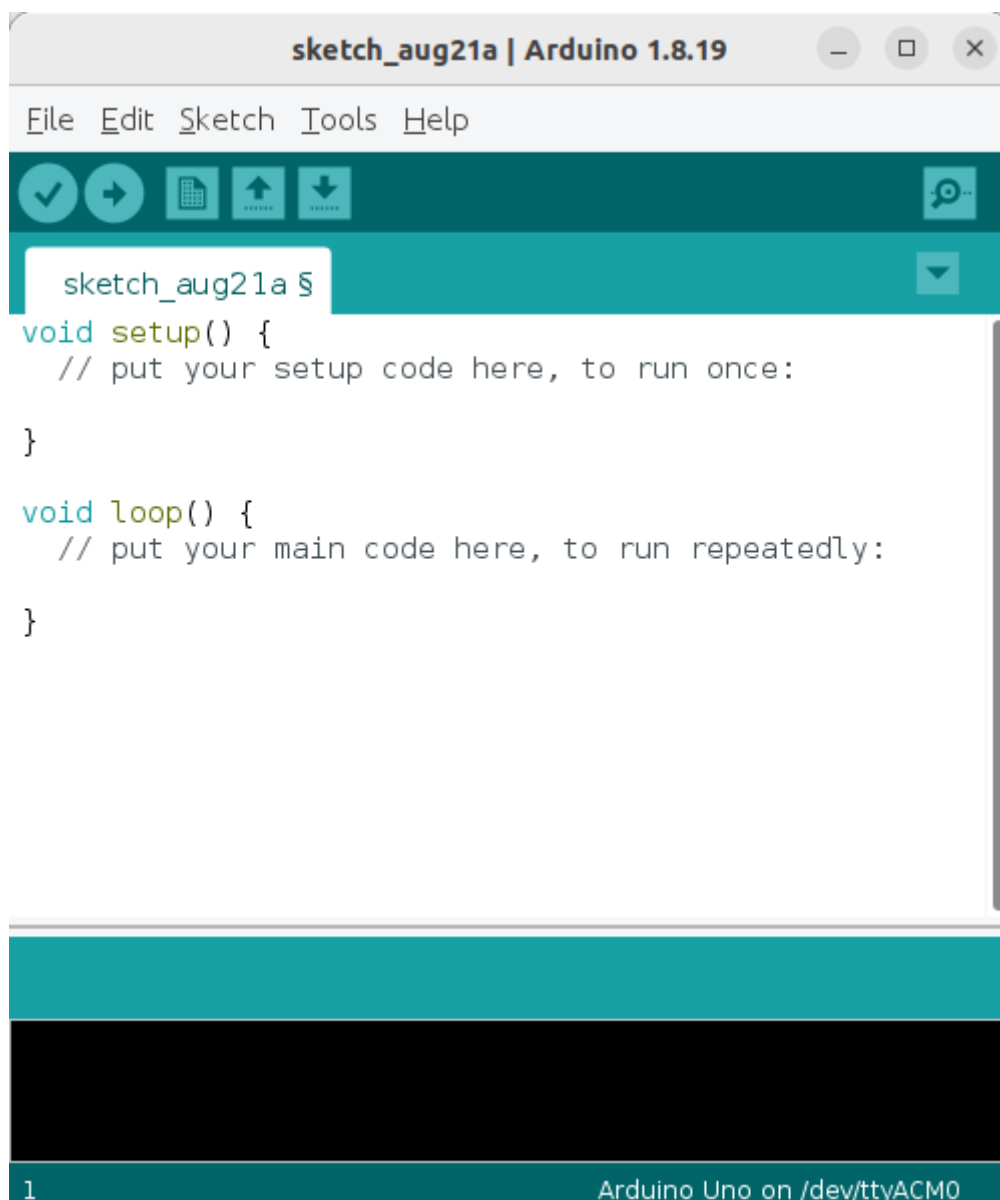
Broche à papier électronique	Microcontrôleur UNO PIN
GND	GND
VCC	5V
SDI	D11
SCLK	D13
CS	D10
D/C	D9
RST	D8
BUSY	D7

Écran E-Paper de 2,9 pouces

Installation du logiciel

Installez Arduino IDE à partir de ce lien :

<https://www.arduino.cc/en/Main/Software> Il suffit de trouver votre système d'exploitation, de le télécharger et de l'installer. Lorsque vous l'installez et ouvrez l'application, voici la fenêtre de démarrage.



Écran E-Paper de 2,9 pouces

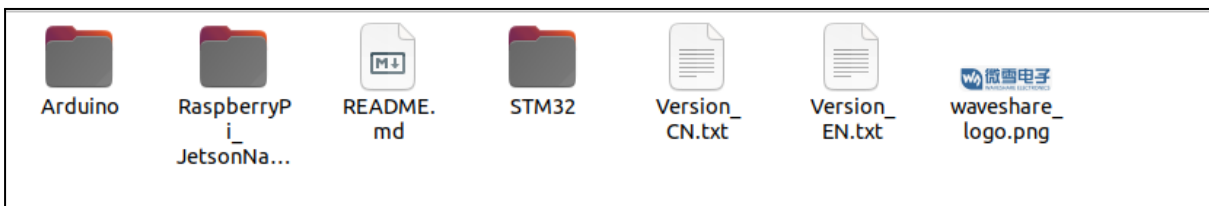
Installation de la bibliothèque

Installez la bibliothèque à partir de ce lien

<https://github.com/waveshare/e-Paper>

1 → clone git <https://github.com/waveshare/e-Paper.git> ou téléchargez le fichier .zip

2 → Sélectionnez le dossier Arduino :



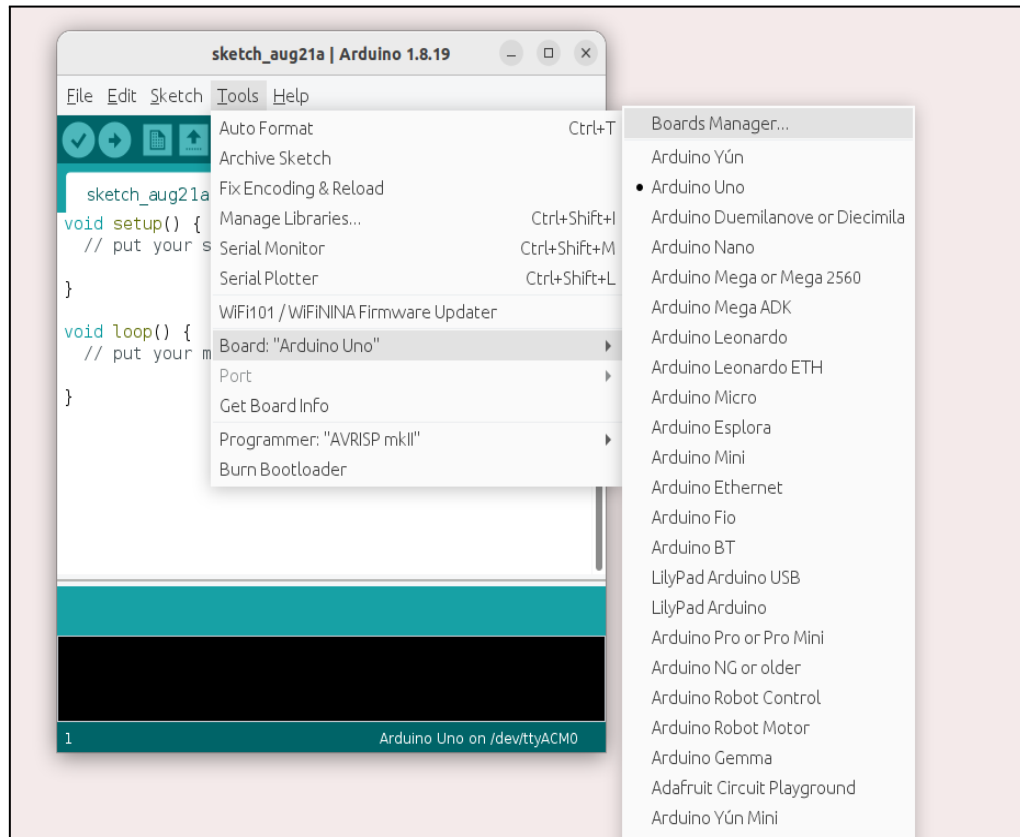
3 → Sélectionnez le modèle 2.9 e-paper, situé dans le dossier **epd2in9b_V3**

Name	Size
epd2in9bc	15 items
epd2in9b_V3	7 items
epd2in9b_V3.zip	10.3 kB
epd2in9d	15 items
epd2in9_V2	15 items
epd2in13	15 items
epd2in13bc	15 items

4 → Exécuter le epd2in9b_V3.ino file

Name	Size
epd2in9b_V3.cpp	4.6 kB
epd2in9b_V3.h	2.0 kB
epd2in9b_V3.ino	1.8 kB
epdif.cpp	2.0 kB
epdif.h	1.8 kB
imagedata.cpp	54.7 kB
imagedata.h	1.3 kB

5 → Sélectionnez la carte UNO



6 → Vérifiez la connexion des broches comme défini dans "Epdif.h" file

```
// Pin definition
#define RST_PIN      8
#define DC_PIN       9
#define CS_PIN       10
#define BUSY_PIN     7
```

7 → Programme de téléchargement, e-paper affichera le log du constructeur.

Maintenant, il est temps d'afficher notre image sur le module e-paper, commençons.

1 → Préparez d'abord image.bmp avec une résolution inférieure ou égale à celle du papier électronique

NB: il est possible de le faire avec un modificateur d'image en ligne.

Écran E-Paper de 2,9 pouces

Largeur ← 128

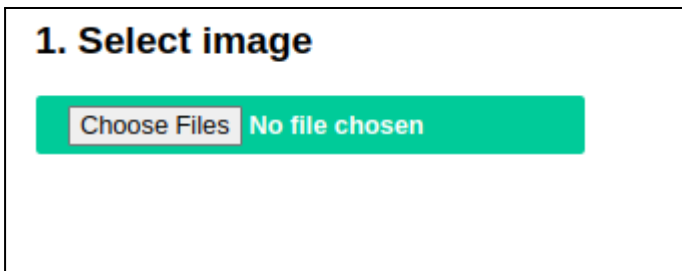
Hauteur ← 296

Type d'image : BMP

2 → Convertir une image en tableau de données au format hexadécimal

Nous pouvons utiliser cet outil <http://javl.github.io/image2cpp/>

3 → Charger l'image



4 → Générer le code

4. Output

Code output format:

Identifier/Prefix:

Draw mode:

If your image looks all messed up on your display, like the image below, try using a different mode.

```
// 'aa (2)', 128x296px
const unsigned char epd_bitmap_aa_2_ [] PROGMEM = {
  0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xc0, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x07, 0xff, 0xff,
  0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xc0, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x07, 0xff,
  0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xc0, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x7f,
  0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xc0, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x0f,
  0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xc0, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x07,
  0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xf0, 0x00, 0x01,
  0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0x80, 0x01,
  0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xc0, 0x00,
  0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xc0, 0x00,
  0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xc0, 0x00,
```


Écran E-Paper de 2,9 pouces

5 → Tableau de données du passé à la place du tableau IMAGE_DATA en `imagedata.cpp`

6 → Sur `imagedata.h` ajoutez le nom de votre tableau
`extern const unsigned char ArrayName[];`

7 → Télécharger le programme

⇒ **Résultat du test**



Explication du code :

- `epd2in9b_V3.ino` : est le projet Arduino.
- `epd2in9b_V3.cpp(.h)` : le pilote e-paper 2.9
- `epdif.cpp(.h)` : la définition de l'interface matérielle, pour la communication SPI, et l'initialisation des broches
- `imagedata.cpp(.h)`: est la donnée d'image, qui peut convertir l'image BMP de 2 bits de profondeur en un tableau

Écran E-Paper de 2,9 pouces

Écran E-Paper de 2,9 pouces

// instancier les classes e-Paper

```
epd epd;
```

//Initialize e-Paper, il doit être utilisé pour initialiser l'e-Paper ou le réveiller du mode veille.

```
epd.Init()
```

//Effacer l'e-Paper en blanc

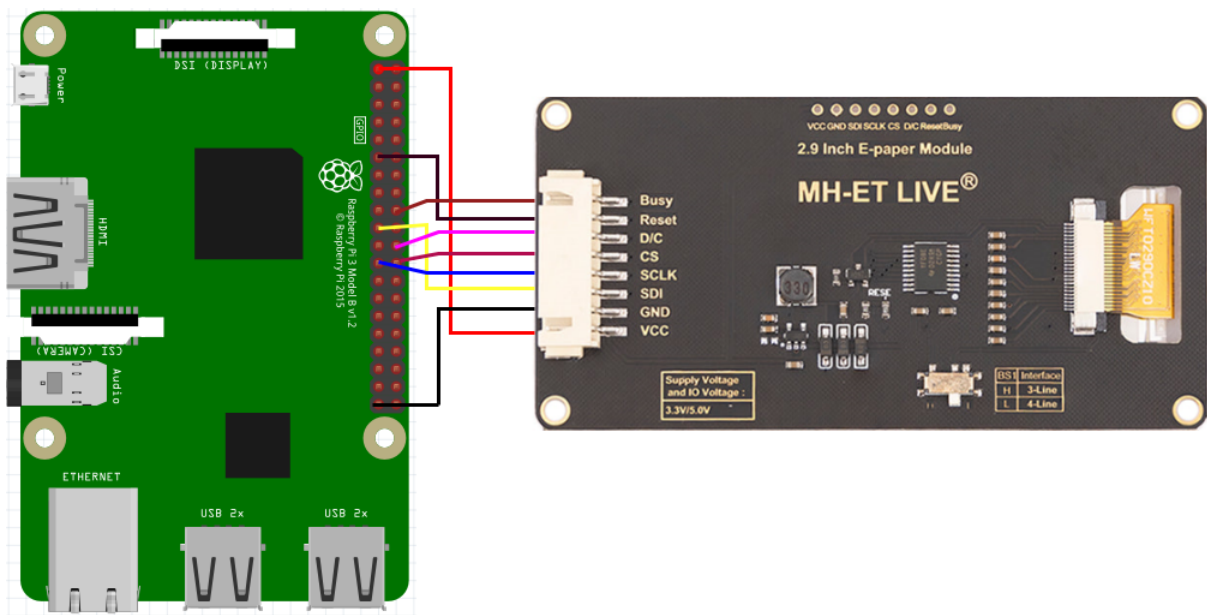
```
epd. Clear();
```

//Transmettre une trame d'image et afficher

```
epd.DisplayFrame(IMAGE_DATA, IMAGE_DATA);
```

Écran E-Paper de 2,9 pouces

Schéma de connexion Raspberry Pi



Broche à papier électronique	PIN Raspberry Pi
GND	GND
VCC	3.3
SDI	GPIO 10(SPI0_MOSI)
SCLK	GPIO 11(SPI0_SCK
CS	GPIO 8(SPI0_CS0)
D/C	GPIO 25
RST	GPIO 17
BUSY	GPIO 24

Écran E-Paper de 2,9 pouces

En supposant que vous ayez accès à la framboise, sinon.. :

Essayez de connecter le RPI à votre routeur ou point d'accès, via Ethernet ou via Wi-Fi.

Obtenez l'IP de votre routeur : Page client DHCP.

Accédez à ssh à la raspberry en utilisant la commande suivante :

ssh pi@192.168.1.X

mot de passe par défaut : raspberry.

Sinon, connectez un écran et un clavier directement au RPI.

Configuration

1 → Activer l'interface SPI :

```
sudo raspi-config
```

Écran E-Paper de 2,9 pouces

```

1 Change User Password Change password for the current user
2 Network Options      Configure network settings
3 Boot Options         Configure options for start-up
4 Localisation Options Set up language and regional settings to match your location
5 Interfacing Options  Configure connections to peripherals
6 Overclock            Configure overclocking for your Pi
7 Advanced Options     Configure advanced settings
8 Update               Update this tool to the latest version
9 About raspi-config   Information about this configuration tool
  
```

```

P1 Camera      Enable/Disable connection to the Raspberry Pi Camera
P2 SSH         Enable/Disable remote command line access to your Pi using SSH
P3 VNC         Enable/Disable graphical remote access to your Pi using RealVNC
P4 SPI         Enable/Disable automatic loading of SPI kernel module
P5 I2C         Enable/Disable automatic loading of I2C kernel module
P6 Serial      Enable/Disable shell and kernel messages on the serial connection
P7 1-Wire      Enable/Disable one-wire interface
P8 Remote GPIO Enable/Disable remote access to GPIO pins
  
```

Would you like the SPI interface to be enabled?

<Yes>

<No>

Note: Si vous utilisez la dernière version du système d'exploitation Raspberry Pi, vous pouvez passer l'étape suivante et continuer avec l'étape 3.

2 → Installer les bibliothèques :

Installez les bibliothèques BCM2835 :

```

#Open the Raspberry Pi terminal and run the following command
wget http://www.airspayce.com/mikem/bcm2835/bcm2835-1.71.tar.gz
tar zxvf bcm2835-1.71.tar.gz
cd bcm2835-1.71/

sudo ./configure && sudo make && sudo make check && sudo make install
  
```

Installez les bibliothèques de WiringPi :

```
#Open the Raspberry Pi terminal and run the following command
sudo apt-get install wiringpi
#For Raspberry Pi systems after May 2019 (earlier than before, you
may not need to execute), you may need to upgrade:
wget https://project-downloads.drogon.net/wiringpi-latest.deb
sudo dpkg -i wiringpi-latest.deb
gpio -v
# Run gpio -v and version 2.52 will appear. If it does not appear,
the installation is wrong
#Bullseye branch system use the following command:
git clone https://github.com/WiringPi/WiringPi
cd WiringPi
./build
gpio -v

# Run gpio -v and version 2.60 will appear. If it does not appear,
it means that there is an installation error
```


Écran E-Paper de 2,9 pouces

Installer les bibliothèques Python2 :

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install python-pip
sudo apt-get install python-pil
sudo apt-get install python-numpy
sudo pip install RPi.GPIO
sudo pip install spidev
```

Installer les bibliothèques Python3 :

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install python3-pip
sudo apt-get install python3-pil
sudo apt-get install python3-numpy
sudo pip3 install RPi.GPIO
sudo pip3 install spidev
```

3 → Télécharger le code de démonstration :

```
git clone https://github.com/waveshare/e-Paper.git
cd e-Paper/RaspberryPi_JetsonNano/
```

4 → Test :

```
cd python/examples
sudo python epd_2in9b_V3_test.py
sudo python3 epd_2in9b_V3_test.py
```

Vous l'avez fait, vous pouvez maintenant utiliser votre module pour vos projets :)

Il est maintenant temps d'apprendre et de réaliser les projets par vous-même. Vous pouvez le faire à l'aide de nombreux exemples de scripts et d'autres didacticiels, que vous trouverez sur Internet.

Si vous êtes à la recherche de produits microélectroniques et d'accessoires de haute qualité, AZ-Delivery Vertriebs GmbH est l'entreprise idéale pour vous les procurer. Vous bénéficierez de nombreux exemples d'application, de guides d'installation complets, de livres électroniques, de bibliothèques et de l'assistance de nos experts techniques.

<https://az-delivery.de>

Amusez-vous bien !

Impressum

<https://az-delivery.de/pages/about-us>