

Enseignes et afficheurs à LED

Programmation en C-Arduino

Programmation en C-Arduino

Pierre-Yves Rochat

Programmation en C-Arduino

- Les 3 significations du mot Arduino
- Structure d'un programme
- Entrées-sorties
- Gestion du temps

Significations du mot Arduino

Significations du mot Arduino

- L'Arduino a participé à rendre populaires les microcontrôleurs.
- Qu'est-ce qui se cache derrière ce nom ?

Significations du mot Arduino

- L'Arduino a participé à rendre populaires les microcontrôleurs.
- Qu'est-ce qui se cache derrière ce nom ?
 - une carte à microcontrôleur

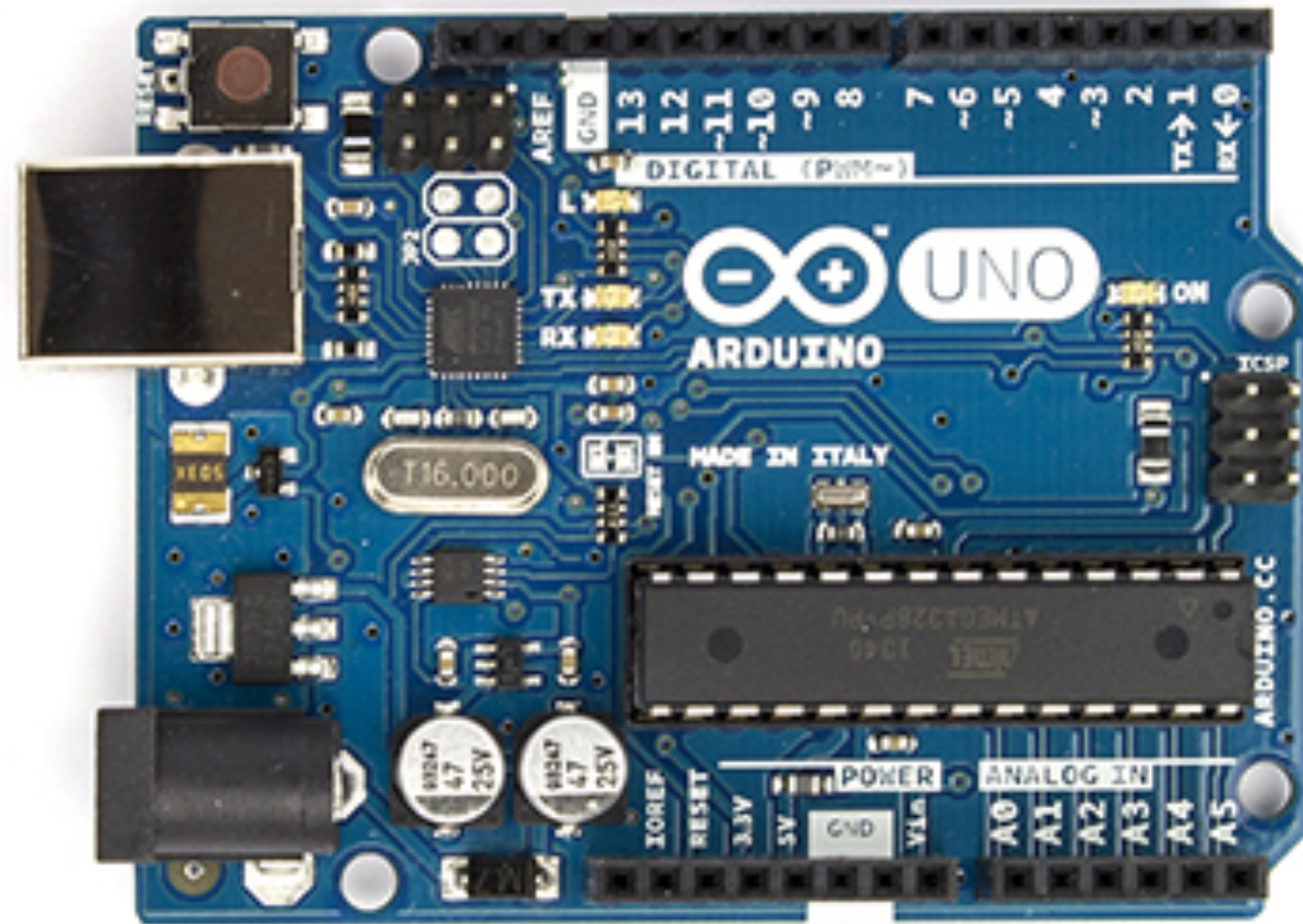
Significations du mot Arduino

- L'Arduino a participé à rendre populaires les microcontrôleurs.
- Qu'est-ce qui se cache derrière ce nom ?
 - une carte à microcontrôleur
 - un environnement de développement

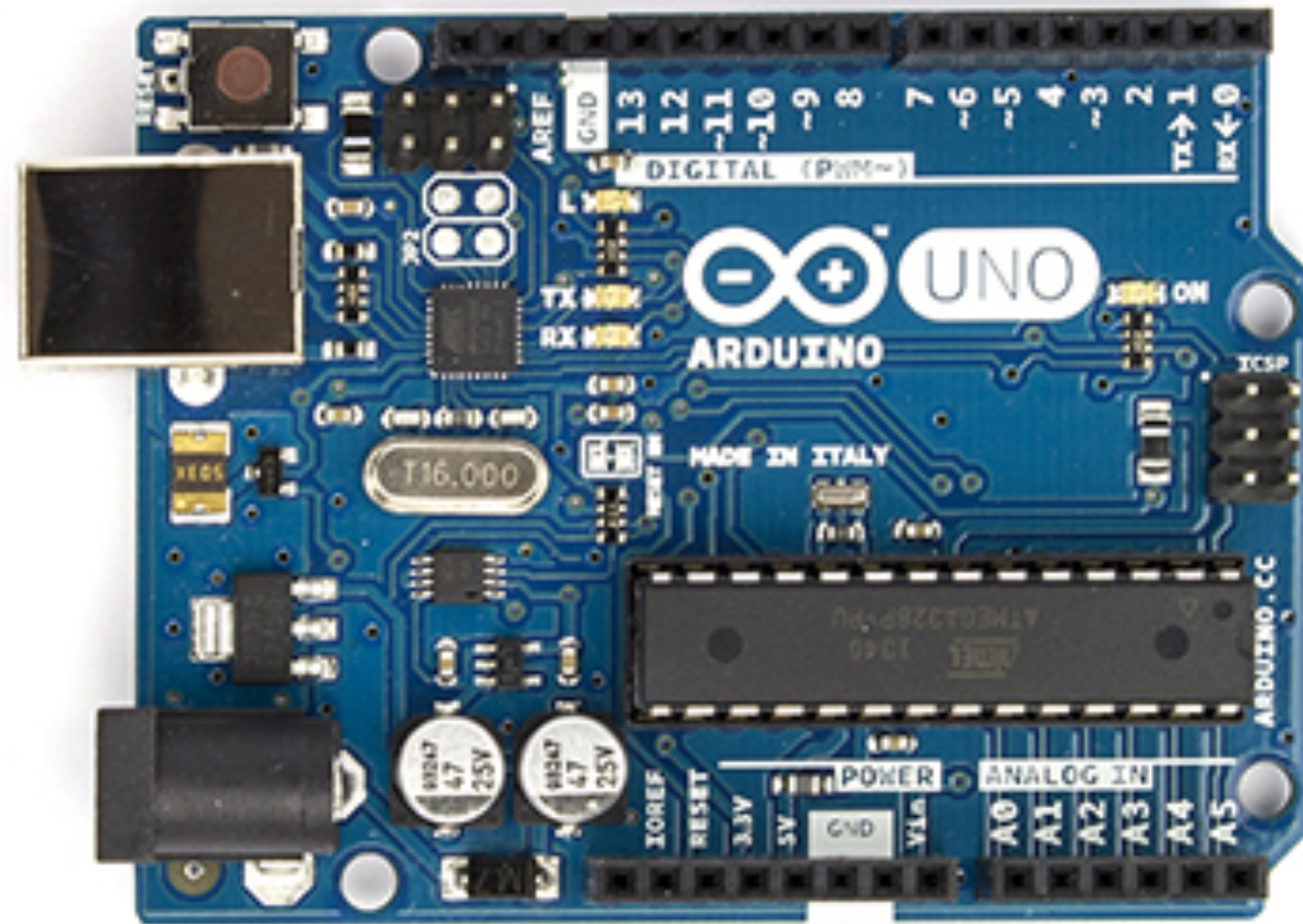
Significations du mot Arduino

- L'Arduino a participé à rendre populaires les microcontrôleurs.
- Qu'est-ce qui se cache derrière ce nom ?
 - une carte à microcontrôleur
 - un environnement de développement
 - une librairie pour microcontrôleurs (un ensemble de procédures)

Les cartes Arduino

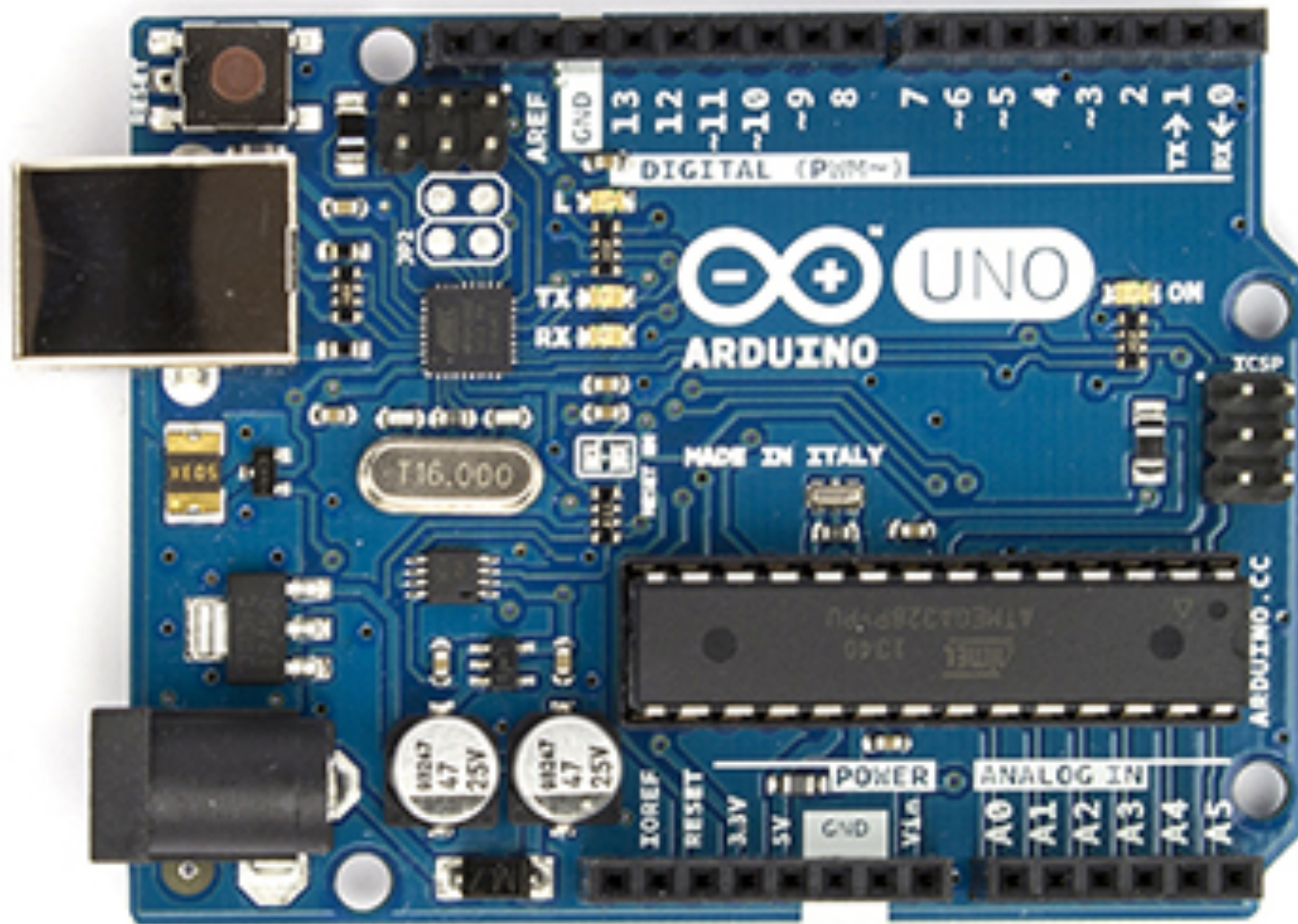


Les cartes Arduino



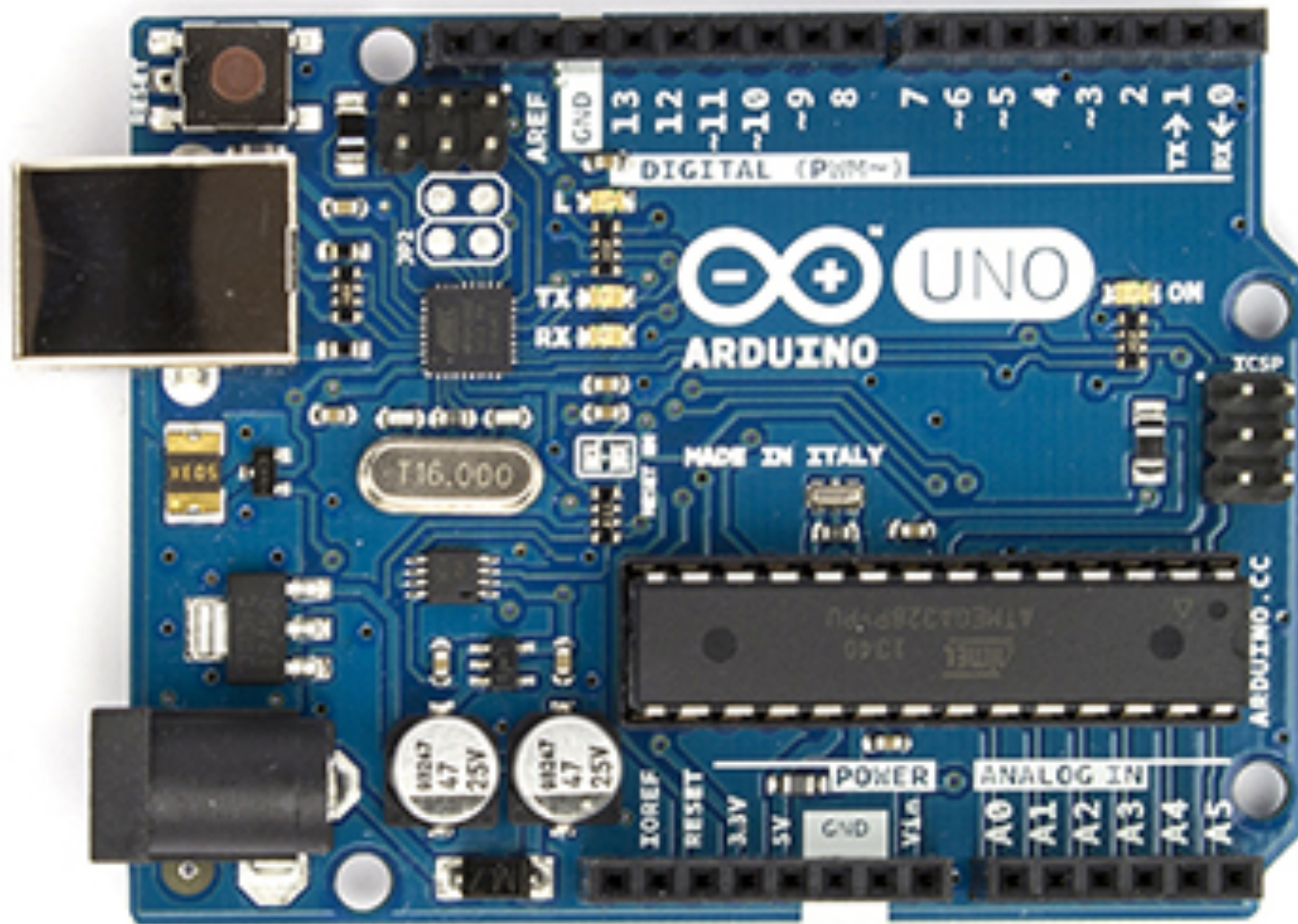
- AVR (ATmega328)
- Connecteur normalisé
- USB (liaison série)

Les cartes Arduino



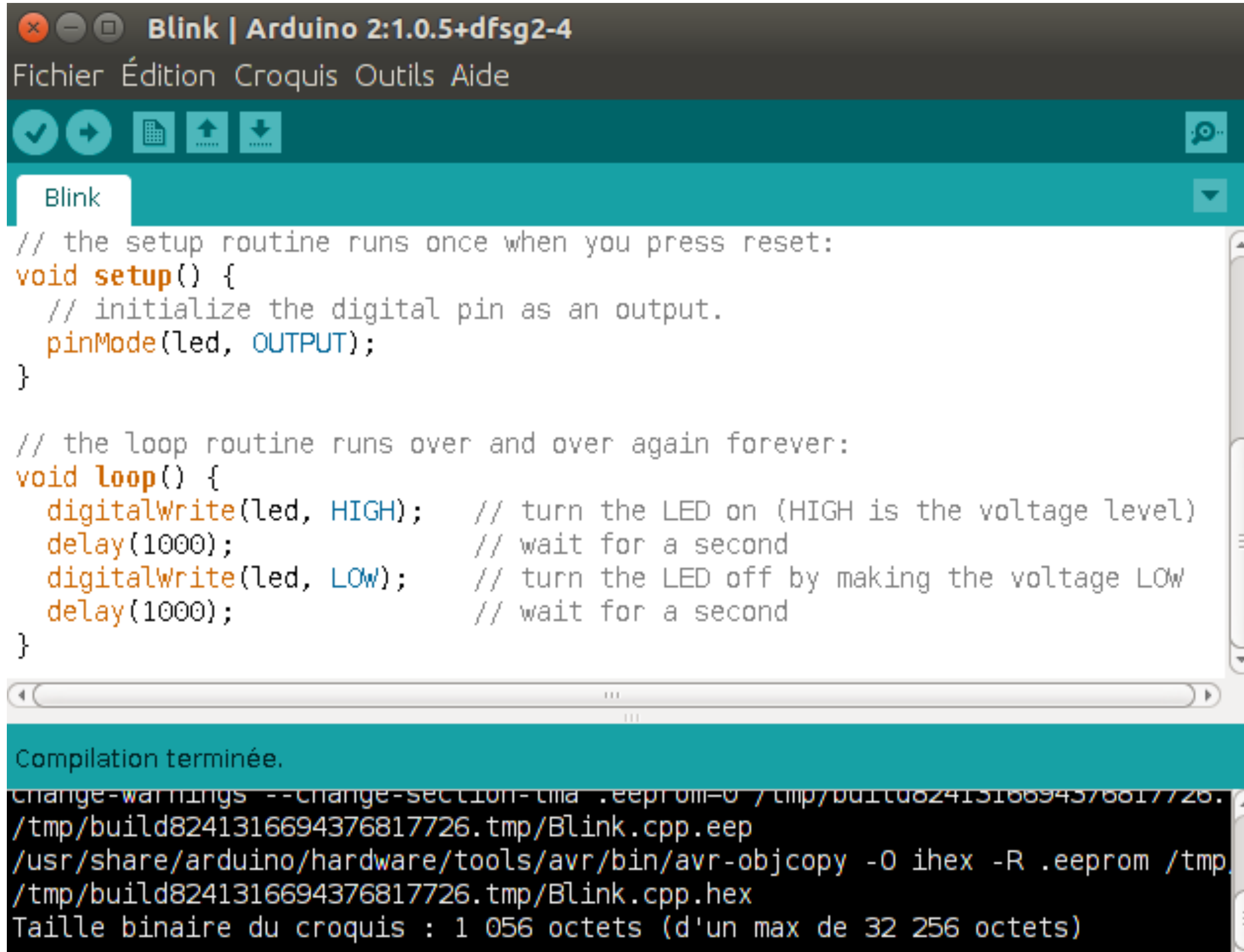
- AVR (ATmega328)
- Connecteur normalisé
- USB (liaison série)
- Matériel libre

Les cartes Arduino



- AVR (ATmega328)
- Connecteur normalisé
- USB (liaison série)
- Matériel libre
- Nombreux *shields*

Le logiciel Arduino



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar reads "Blink | Arduino 2:1.0.5+dfsg2-4". The menu bar includes "Fichier", "Édition", "Croquis", "Outils", and "Aide". The toolbar contains icons for saving, running, uploading, and downloading. The "Blink" tab is active, showing the following code:

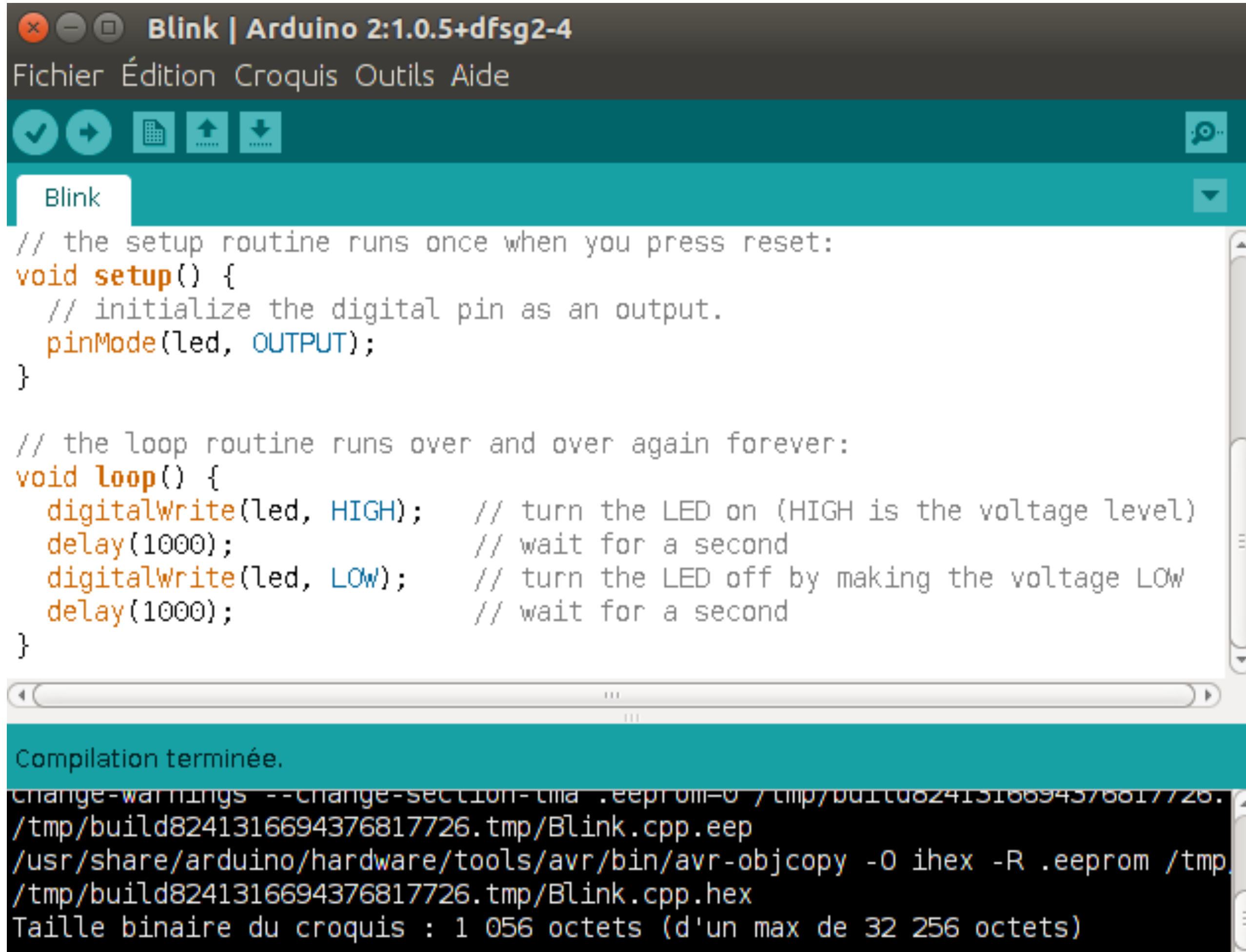
```
// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}

// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH);    // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);                // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW);     // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);                // wait for a second
}
```

Below the code editor, a status bar indicates "Compilation terminée." (Compilation finished.). The output window shows the following text:

```
change-warnings --change-section-lma .eeprom=0 /tmp/build8241316694376817726.
/tmp/build8241316694376817726.tmp/Blink.cpp.eep
/usr/share/arduino/hardware/tools/avr/bin/avr-objcopy -O ihex -R .eeprom /tmp.
/tmp/build8241316694376817726.tmp/Blink.cpp.hex
Taille binaire du croquis : 1 056 octets (d'un max de 32 256 octets)
```


Le logiciel Arduino



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar reads "Blink | Arduino 2:1.0.5+dfsg2-4". The menu bar includes "Fichier", "Édition", "Croquis", "Outils", and "Aide". The toolbar contains icons for opening, saving, and running. The main editor shows the "Blink" sketch with the following code:

```
// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}

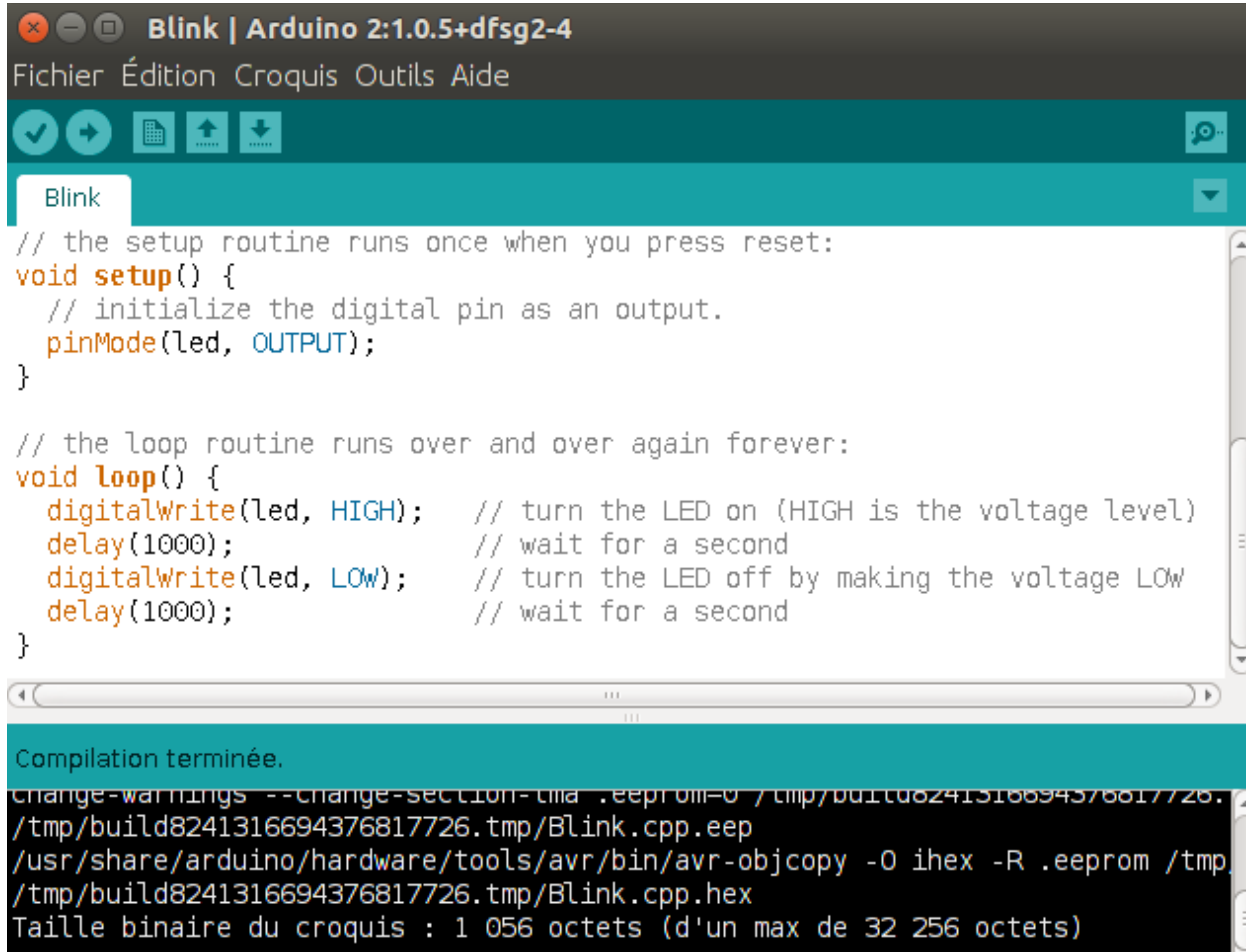
// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH);    // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);               // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW);    // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);               // wait for a second
}
```

Below the code editor, a status bar indicates "Compilation terminée." (Compilation finished.). The output window shows the compilation process:

```
change-warnings --change-section-cma .eeprom=0 /tmp/build8241316694376817726.
/tmp/build8241316694376817726.tmp/Blink.cpp.eep
/usr/share/arduino/hardware/tools/avr/bin/avr-objcopy -O ihex -R .eeprom /tmp.
/tmp/build8241316694376817726.tmp/Blink.cpp.hex
Taille binaire du croquis : 1 056 octets (d'un max de 32 256 octets)
```

- Écrit en Java
- Utilise le compilateur GCC

Le logiciel Arduino



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar reads "Blink | Arduino 2:1.0.5+dfsg2-4". The menu bar includes "Fichier", "Édition", "Croquis", "Outils", and "Aide". The toolbar contains icons for opening, saving, and uploading. The main editor displays the "Blink" sketch with the following code:

```
// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}

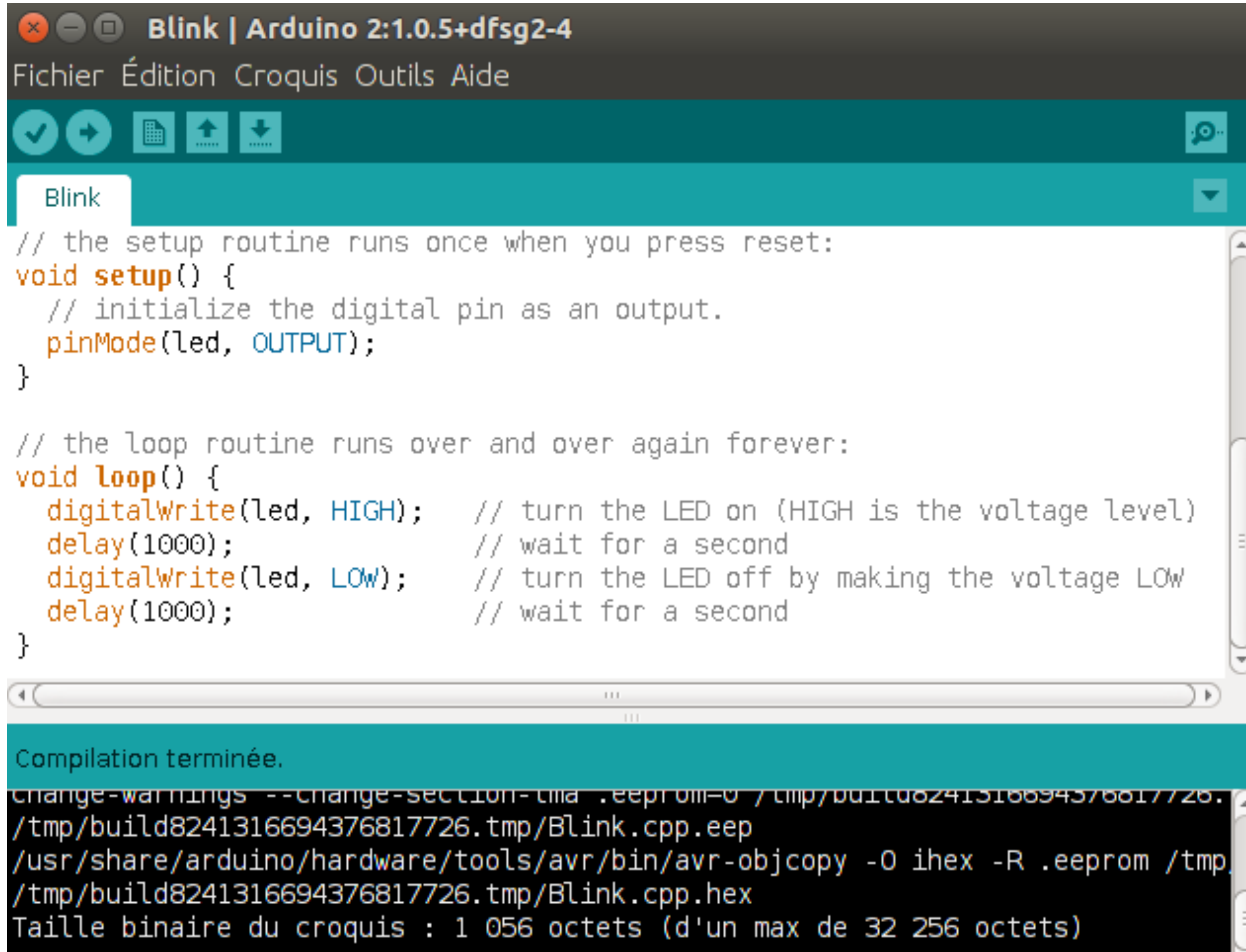
// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH);    // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);               // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW);    // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);               // wait for a second
}
```

Below the editor, a status bar indicates "Compilation terminée." (Compilation finished.). The bottom panel shows the compilation output:

```
change-warnings --change-section-cma .eeprom=0 /tmp/build8241316694376817726.
/tmp/build8241316694376817726.tmp/Blink.cpp.eep
/usr/share/arduino/hardware/tools/avr/bin/avr-objcopy -O ihex -R .eeprom /tmp.
/tmp/build8241316694376817726.tmp/Blink.cpp.hex
Taille binaire du croquis : 1 056 octets (d'un max de 32 256 octets)
```

- Écrit en Java
- Utilise le compilateur GCC
- Windows
- Linux
- MacOS

Le logiciel Arduino



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar reads "Blink | Arduino 2:1.0.5+dfsg2-4". The menu bar includes "Fichier", "Édition", "Croquis", "Outils", and "Aide". The toolbar contains icons for opening, saving, and uploading. The main editor displays the "Blink" sketch with the following code:

```
// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}

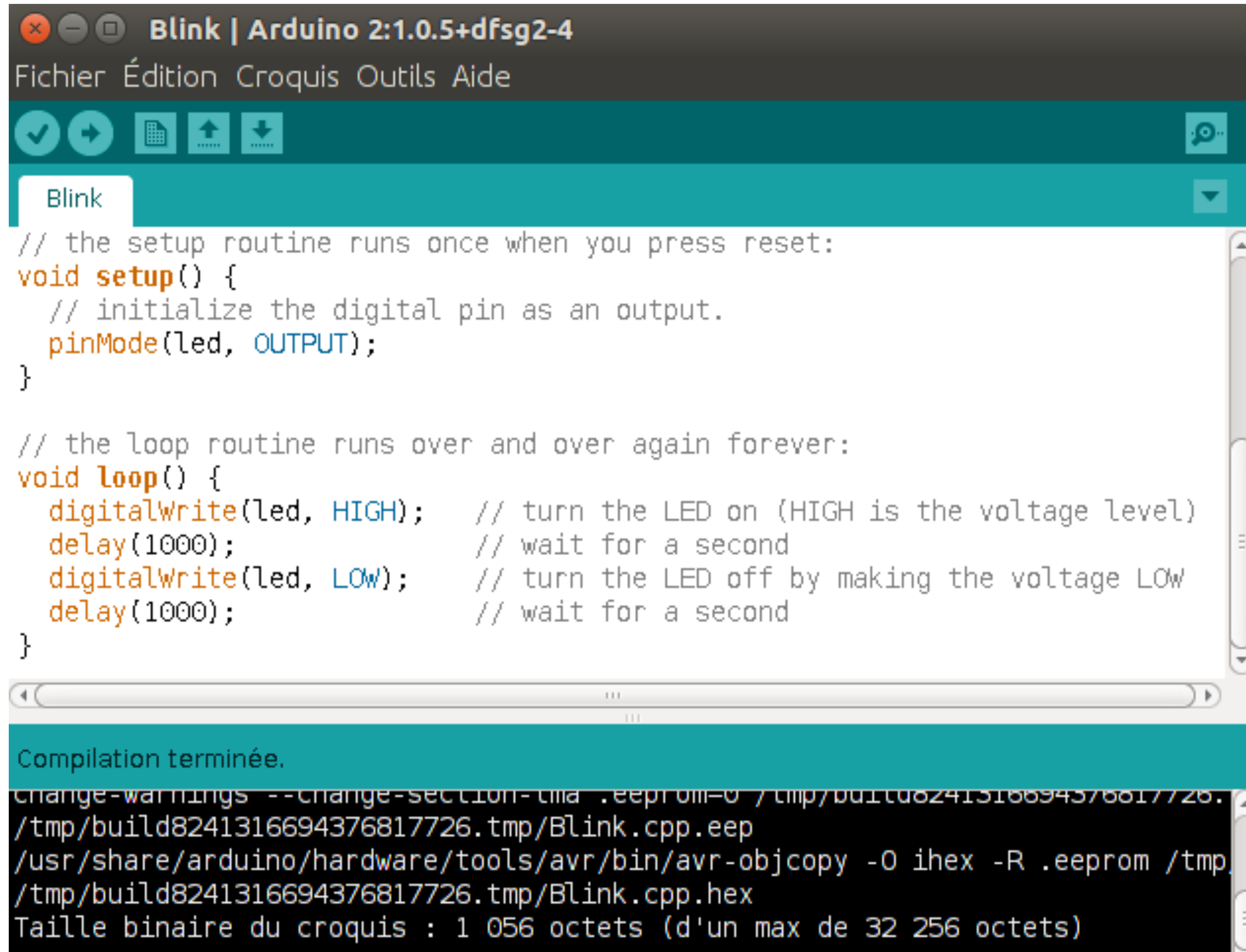
// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);             // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW);  // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);             // wait for a second
}
```

Below the editor, a status bar indicates "Compilation terminée." and the terminal shows the compilation process:

```
change-warnings --change-section-lma .eeprom=0 /tmp/build8241316694376817726.
/tmp/build8241316694376817726.tmp/Blink.cpp.eep
/usr/share/arduino/hardware/tools/avr/bin/avr-objcopy -O ihex -R .eeprom /tmp.
/tmp/build8241316694376817726.tmp/Blink.cpp.hex
Taille binaire du croquis : 1 056 octets (d'un max de 32 256 octets)
```

- Écrit en Java
- Utilise le compilateur GCC
- Windows
- Linux
- MacOS
- Logiciel libre (Open source)

Le logiciel Arduino



```
Blink | Arduino 2:1.0.5+dfsg2-4
Fichier Édition Croquis Outils Aide

Blink

// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}

// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH);    // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);                // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW);     // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);                // wait for a second
}

Compilation terminée.
Change-warnings --change-section-lma .eeprom=0 /tmp/build8241316694376817726.
/tmp/build8241316694376817726.tmp/Blink.cpp.eep
/usr/share/arduino/hardware/tools/avr/bin/avr-objcopy -O ihex -R .eeprom /tmp.
/tmp/build8241316694376817726.tmp/Blink.cpp.hex
Taille binaire du croquis : 1 056 octets (d'un max de 32 256 octets)
```

- Écrit en Java
- Utilise le compilateur GCC
- Windows
- Linux
- MacOS
- Logiciel libre (Open source)
- Version pour d'autres microcontrôleurs
- Energia pour les MSP430

La librairie Arduino

La librairie Arduino

- Un ensemble de procédures (librairie) écrites en C (ou C++)
- *Wiring*

La librairie Arduino

- Un ensemble de procédures (librairie) écrites en C (ou C++)
- *Wiring*
- Cacher la complexité du microcontrôleur

La librairie Arduino

- Un ensemble de procédures (librairie) écrites en C (ou C++)
- *Wiring*
- Cacher la complexité du microcontrôleur
- Apporter une certaine compatibilité entre différents microcontrôleurs

La librairie Arduino

- Un ensemble de procédures (librairie) écrites en C (ou C++)
 - *Wiring*
 - Cacher la complexité du microcontrôleur
 - Apporter une certaine compatibilité entre différents microcontrôleurs
-
- La structure générale d'un programme
 - Les entrées-sorties
 - La gestion du temps

Structure générale d'un programme

- *pas de* procédure `main()`

Structure générale d'un programme

- *pas de* procédure `main()`
- `void setup()`

Structure générale d'un programme

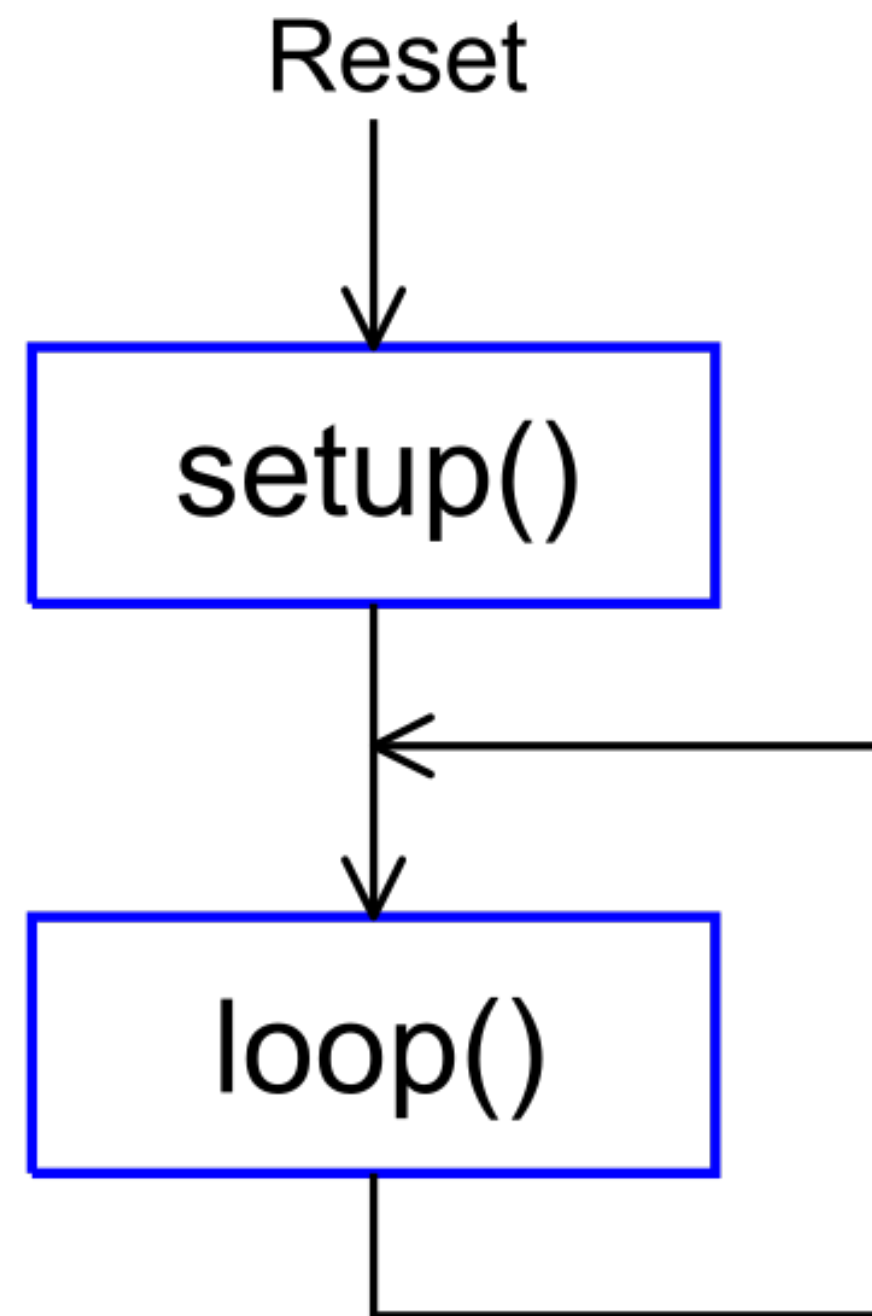
- *pas de* procédure `main()`
- `void setup()`
- `void loop()`

Structure générale d'un programme

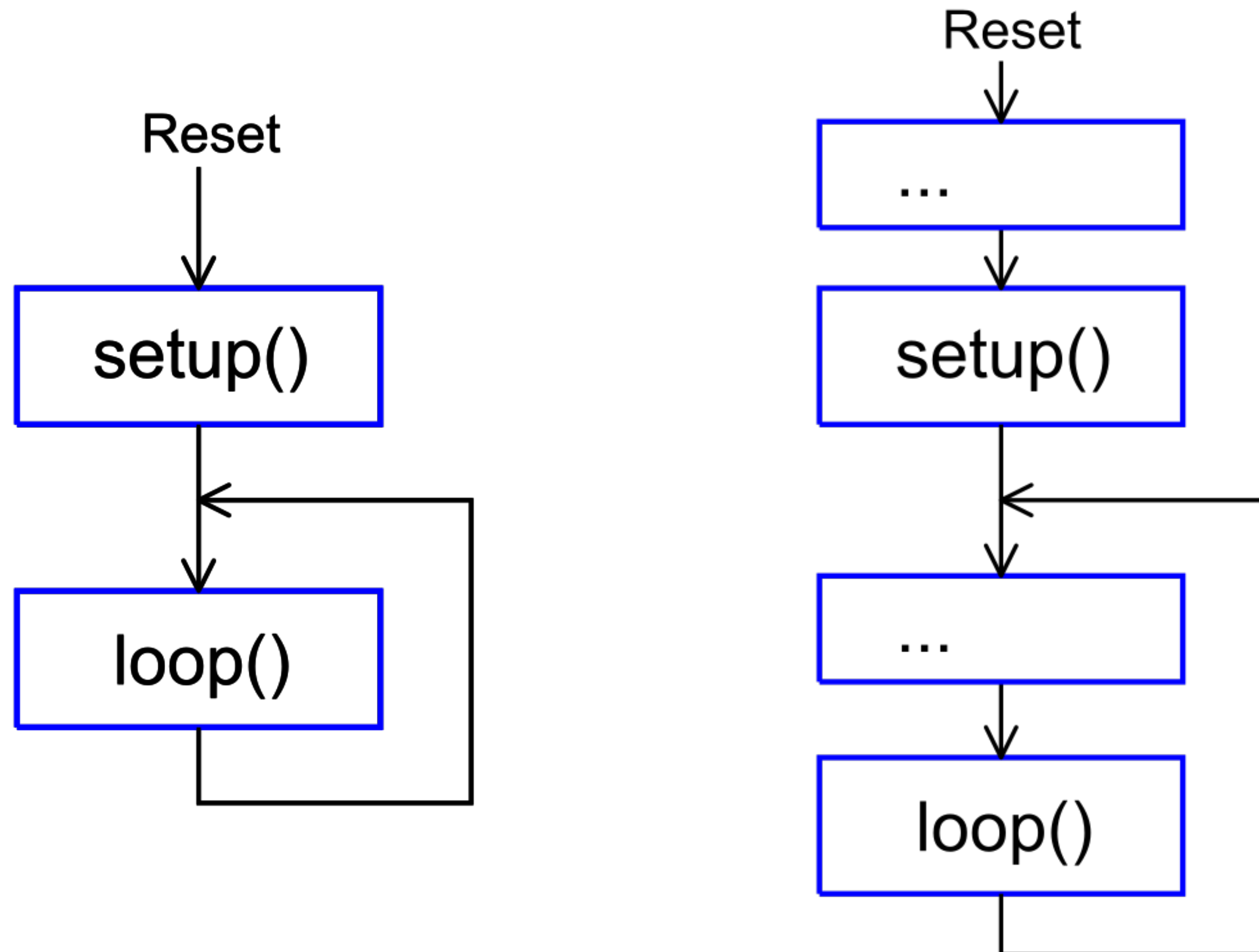
- *pas de* procédure `main()`
- `void setup()`
- `void loop()`

```
1 void setup() {  
2 }  
3  
4 void loop() {  
5 }
```

Organigramme d'un programme Arduino



Organigramme d'un programme Arduino



- `void pinMode(pin, mode)`

Entrées-sorties

- `void pinMode(pin, mode)`
- `void digitalWrite(pin, value)`

Entrées-sorties

- `void pinMode(pin, mode)`
- `void digitalWrite(pin, value)`
- `boolean digitalRead(pin)`

Exemple de programme

```
1 void setup() {  
2     pinMode(P1_0, OUTPUT);  
3     pinMode(P1_3, INPUT);  
4 }  
5  
6 void loop() {  
7     digitalWrite(P1_0, (digitalRead(P1_3)));  
8 }
```


- `int delay(ms)`

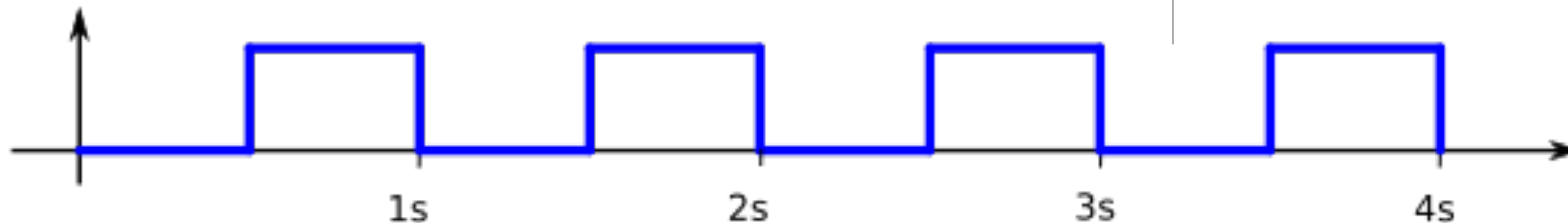
- `int delay(ms)`

```
1 void setup() {  
2     pinMode(P1_0, OUTPUT);  
3 }  
4  
5 void loop() {  
6     digitalWrite(P1_0, 1);  
7     delay(500);  
8     digitalWrite(P1_0, 0);  
9     delay(500);  
10 }
```

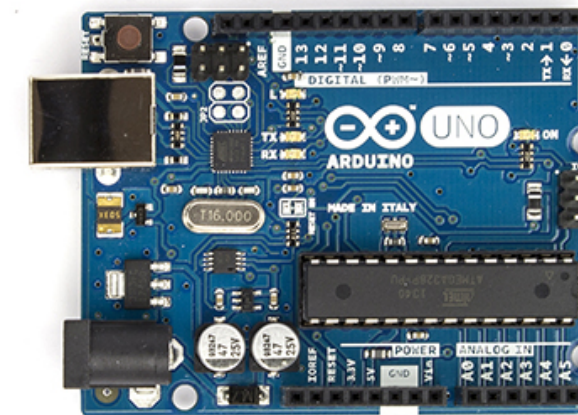
Gestion du temps

- `int delay(ms)`

```
1 void setup() {  
2     pinMode(P1_0, OUTPUT);  
3 }  
4  
5 void loop() {  
6     digitalWrite(P1_0, 1);  
7     delay(500);  
8     digitalWrite(P1_0, 0);  
9     delay(500);  
10 }
```



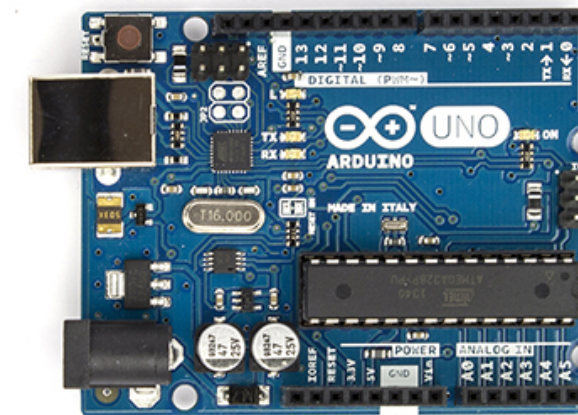
Programmation en C-Arduino



```
Blink
// the setup routine
void setup() {
  // initialize the (
  pinMode(led, OUTPUT
}
```

- Les 3 significations du mot Arduino
- Structure d'un programme
- Entrées-sorties
- Gestion du temps

Programmation en C-Arduino



```
Blink
// the setup routine
void setup() {
  // initialize the (
  pinMode(led, OUTPUT
}
```

- Les 3 significations du mot Arduino
- Structure d'un programme
- Entrées-sorties
- Gestion du temps

et de nombreuses librairies !