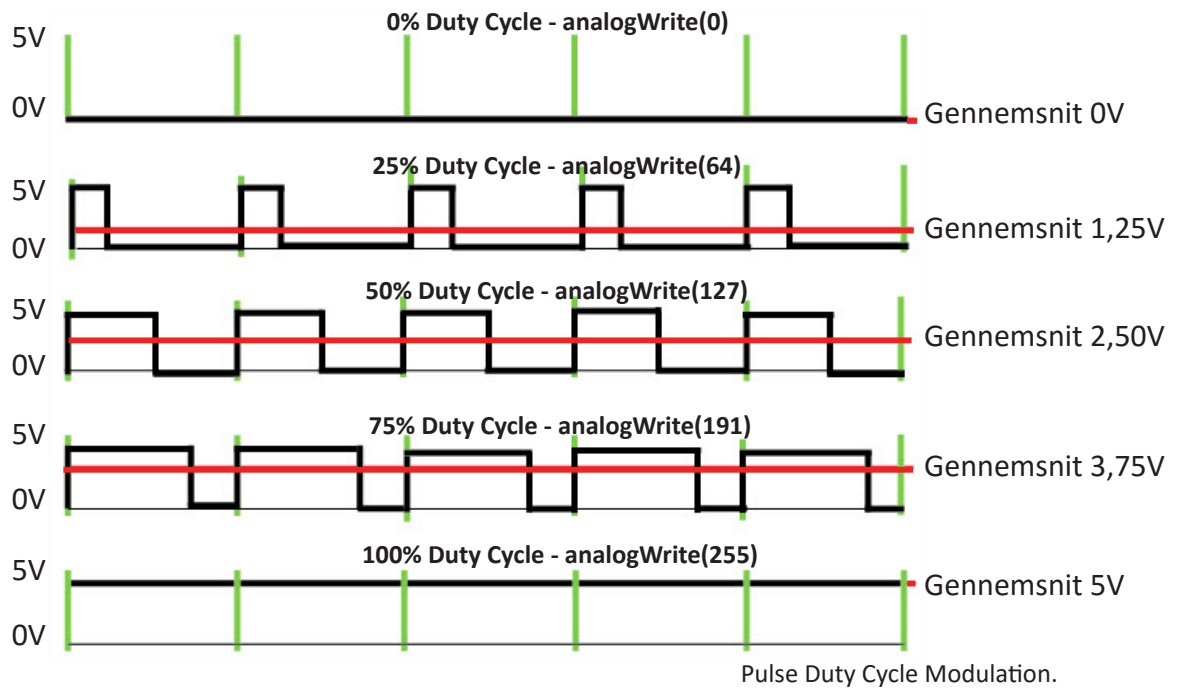


## Pulse Duty Cycle Modulation



## Projekt 1E

### Materialer:

- Arduino UNO
- USB kabel
- Breadboard
- Ledninger
- En lysdiode (LED)
- En resistor (220 ohm)

### Kredsløbsopgave 1E

Du skal kunne få lysdiodens lysstyrke til at variere regelmæssigt.

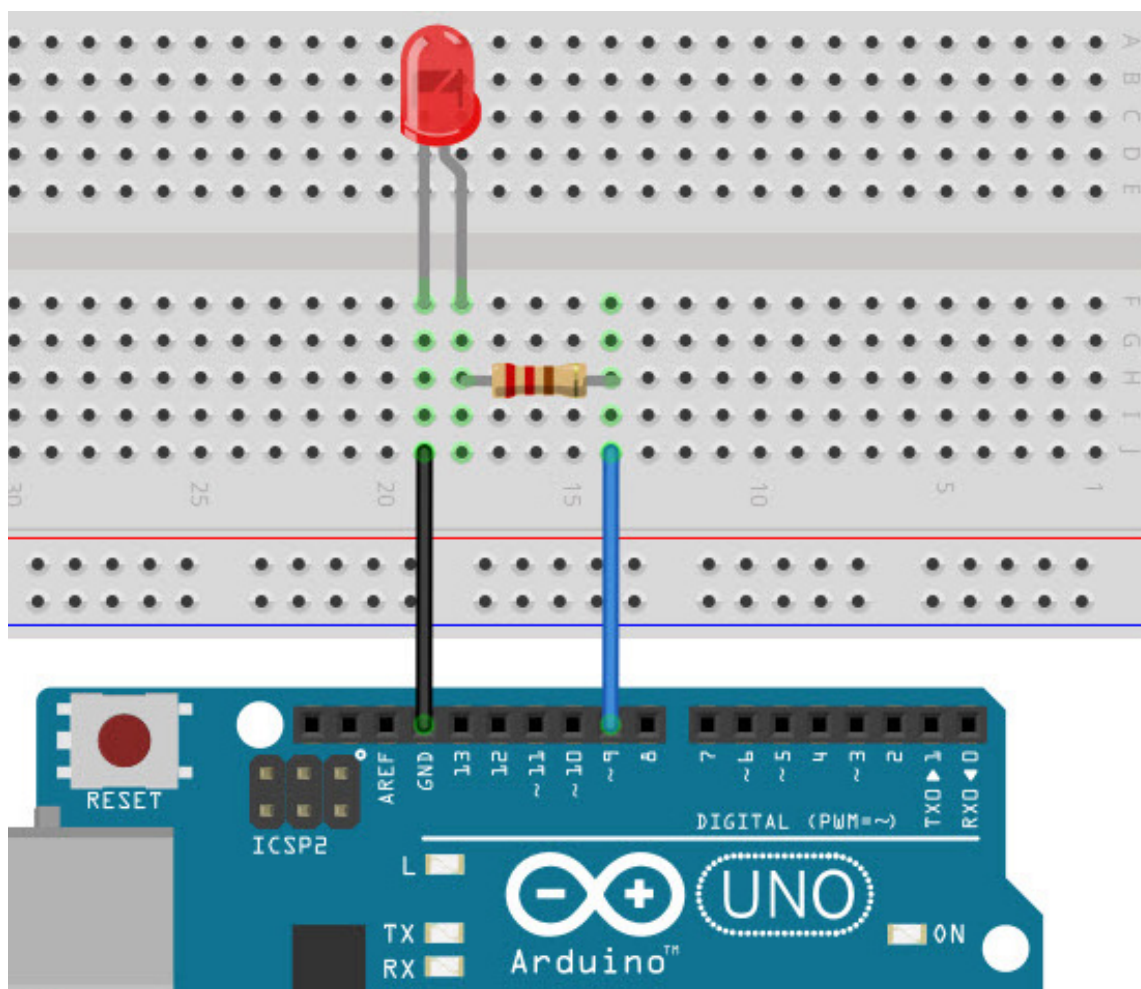
### Komponentplacering på breadboard

Du skal bruge samme kredsløb som i Projekt 1B bortset fra, at resistoren tilsluttes pin 9 i stedet for 13.

### Programmet

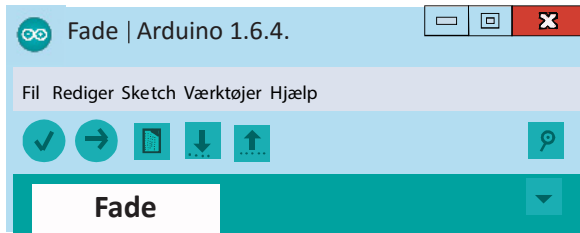
Du skal åbne fade programmet i Arduino IDE og herefter uploade det til dit Arduino UNO board. Programmet hentes her:

**Fil - Eksempler - 01.Basics - Fade**



Komponentplacering.

## Projekt 1E



```
/*  
Fade  
  
This example shows how to fade an LED on  
pin 9  
using the analogWrite() function.  
  
This example code is in the public domain.  
*/  
  
int led = 9;      // the pin that the LED is  
                 attached to  
int brightness = 0; // how bright the LED is  
int fadeAmount = 5; // how many points to  
                 fade the LED by  
  
// the setup routine runs once when you  
press reset:  
void setup() {  
  // declare pin 9 to be an output:  
  
  pinMode(led, OUTPUT);  
}  
// the loop routine runs over and over again  
forever:  
void loop() {  
  // set the brightness of pin 9:  
  analogWrite(led, brightness);  
  
  // change the brightness for next time  
through the loop:  
  brightness = brightness + fadeAmount;  
  
  // reverse the direction of the fading at the  
ends of the fade:  
  if (brightness == 0 || brightness == 255) {  
    fadeAmount = -fadeAmount ;  
  }  
}
```

```
}  
// wait for 30 milliseconds to see the dim-  
ming effect  
delay(30);  
}
```

### Forstå programmet

I begyndelsen af programmet bliver der oprettet tre variable:

```
int led = 9;
```

Denne variabel har du tidligere arbejdet med, bl.a i kredsløbsopgave 1B. Og den fortæller, at lysdioden er tilsluttet den digitale pin nr. 9.

```
int brightness = 0;
```

Denne variabel med navnet brightness bruges til at bestemme lysstyrken af lysdioden.

```
int fadeAmount = 5;
```

Denne variabel med navnet fadeAmount fortæller, hvor meget lysdiodens lysstyrke ændrer sig ved hvert gennemløb af loop funktionen.

```
pinMode(led, OUTPUT);
```

 Pin 9 (som lysdiodens lange ben er tilsluttet) er sat til OUTPUT.

```
analogWrite(led, brightness);
```

Funktionen `analogWrite(led, brightness)` har to parametre. Den første parameter (`led`) er nummeret på den pin, der skrives til. Du husker fra begyndelsen af programmet at `led=9`.

## Projekt 1E

Værdien af den anden parameter (brightness) vil ligge mellem 0 og 255.  
NB. Funktionen `analogWrite()` har ikke noget

at gøre med de seks analoge pins på Arduino UNO boardet.

### Eksempler:

```
analogWrite(led, 0); lysdioden vil være slukket  
analogWrite(led, 128); lysdioden vil lyse med halv lysstyrke.  
analogWrite(led, 255); lysdioden vil lyse med fuld lysstyrke.
```

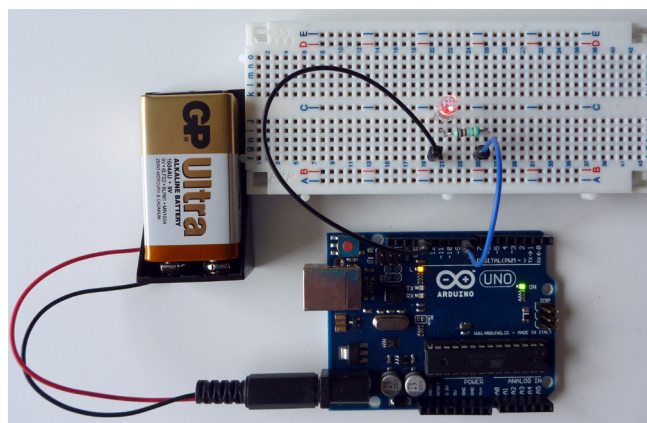
```
brightness = brightness + fadeAmount;  
Denne linje fortæller, at brightness for hvert gennemløb stiger med tallet 5, da int fadeAmount=5  
brightness = 0 + 5 =5 Første gennemløb af loop() funktionen.  
brightness = 5 + 5 =10 Andet gennemløb af loop() funktionen.  
brightness = 10 + 5 =15 Tredje gennemløb af loop() funktionen.  
Dette fortsætter indtil brightness = 255, og lysdioden lyser maksimalt. Herefter sker der noget nyt, som vi kan se i den næste linje.  
if (brightness == 0 || brightness == 255)  
{  
fadeAmount = - fadeAmount;  
}
```

Tegnet `||` er en operator med navnet logisk "eller".  
Så hvis (if) brightness på et tidspunkt bliver 0 eller 255 bliver fadeAmount = -5. Lysdioden vil nu lyse svagere og svagere. Når brightness = 0 ændres fadeAmount til  $-(-5) = 5$ . Herefter vil lysdioden lyse kraftigere og kraftigere.

En if() sætning er den mest grundlæggende af alle kontrolstrukturer i programmering. Den giver dig mulighed for at få noget til at ske eller ej, alt efter om en given betingelse er sand eller ej. Det er vigtigt, at du kan skelne mellem symbolerne = og ==.

```
delay(30);
```

For at se effekten af lysdiodens varierende lysstyrke er der indsat en pause 30 millisekunder.



Projekt 1E.