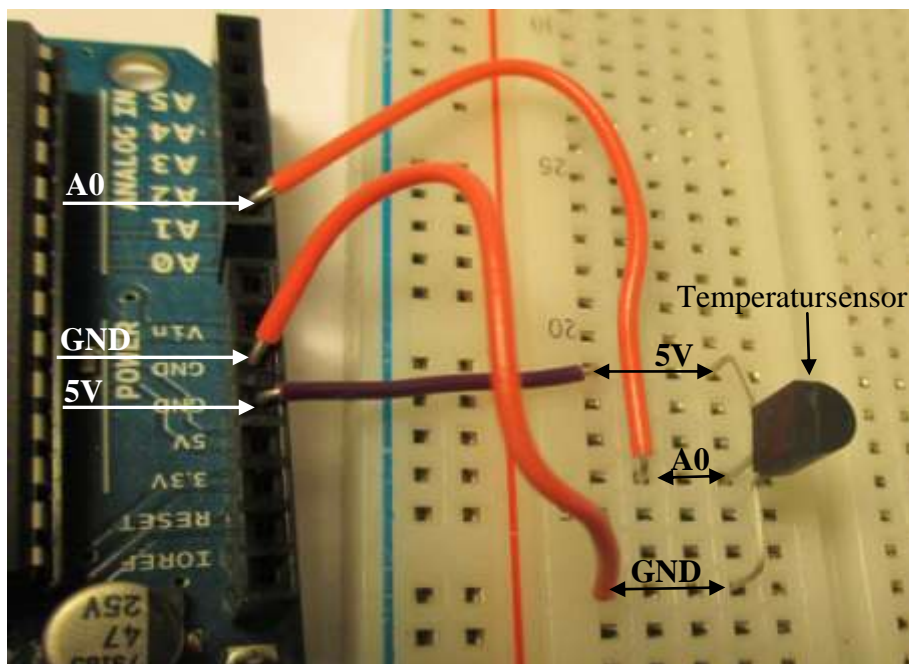


## Arduino kursus lektion 4:

I denne lektion skal vi bruge et digitalt termometer til at aflæse temperaturen!

Herefter skal vi tænde 3 dioder som hver indikerer forskellige temperaturer!

### Opgave 1: Temperatursensor



### Opsætning af hakkebræt & Arduino:

- Find temperatursensoren! På bagsiden skal stå TMP og en masse tal! Den ligner en transistor!
- Sæt temperatursensoren ned i hakkebrættet (bøj evt. benene!). Sørg for at den flade side vender ind imod Arduino'en!
- Forbind Arduino analog pin 5V til hakkebrættet med en ledning/jumper til højre ben på temperatursensoren (set fra sensoren selv - set fra Arduino'en er det venstre ben!)
- Forbind GND/Jord til venstre ben på temperatursensoren!
- Forbind A0 til det midterste ben!

**At skrive til konsollen:**

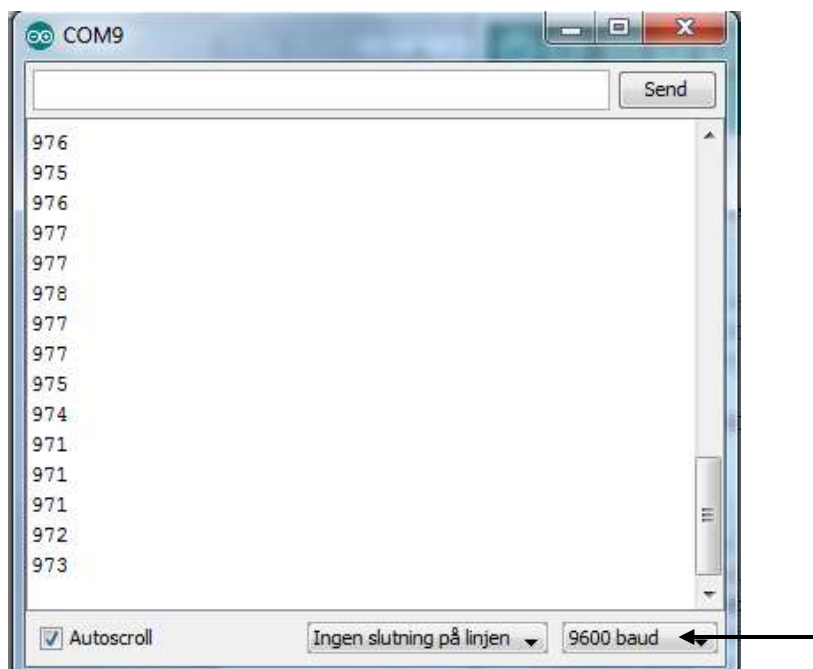
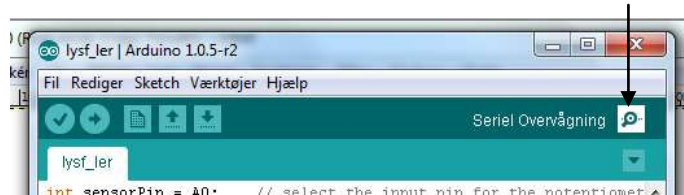
I programmet skal vi kunne se hvad den aflæste værdi er fra temperatursensoren. Det store spørgsmål er blot, hvordan man får en værdi fra Ardiono'en og tilbage til computeren! Dette kan man gøre igennem Serial Overvågning (se billede) som man aktiverer yderst til højre i Arduino programmet! Inden fra program koden kan man skrive til dette vindue med kommandoen:

```
Serial.println("tekst");
```

Inden bør man fortælle programmet hvilken kanal man ønsker at sende teksten!

```
Serial.begin(9600);
```

Når man trykker på ikonet Serial Overvågning kommer et nyt vindue frem (se nedenfor)



Her kan man se hvad Ardionoen skriver! Dog skal man huske at vælge den rigtige kanal - i dette tilfælde 9600 baud (se pil på billedet!)

## Hvordan virker temperatursensoren?

Temperatur påvirker et materiales modstand! Dvs. ved højere temperaturer stiger modstanden mens den ved lavere temperaturer falder! Når modstanden falder stiger strømstyrken også. Dette kan man se ud fra Ohms lov:

$$\text{Spænding} = \text{Modstand} * \text{Strømstyrke} \text{ (også kendt som } U = R * I)$$

Da spændingen er konstant på 5V vil et fald i Modstand gøre, at strømstyrken stiger og omvendt!

Man kan også sige at Modstand & strømstyrke er omvendt proportionale!

## At aflæse A0 input fra temperatursensor:

Vi kan aflæse pin A0 værdien ved følgende kommando:

```
int reading = analogRead(A0);
```

Her aflæses A0 som talværdi der lægges over i en tal-variabel kaldt *reading* af typen integer/tal!

## Kode til programmet:

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  int reading = analogRead(A0);
  float voltage = reading * 5.0;
  voltage = voltage / 1024.0;

  Serial.print(voltage);
  Serial.println(" volt");

  float temperature = (voltage - 0.5) * 100;
  Serial.print(temperature);
  Serial.println(" celcius");
  delay(1000);
}
```

Vi åbner op for kanal 9600 så Arduino'en kan skrive til computerens Konsol Vindue!

Vi læser temperatursensor værdien og lægger den over i en tal-variabel kaldt *reading*

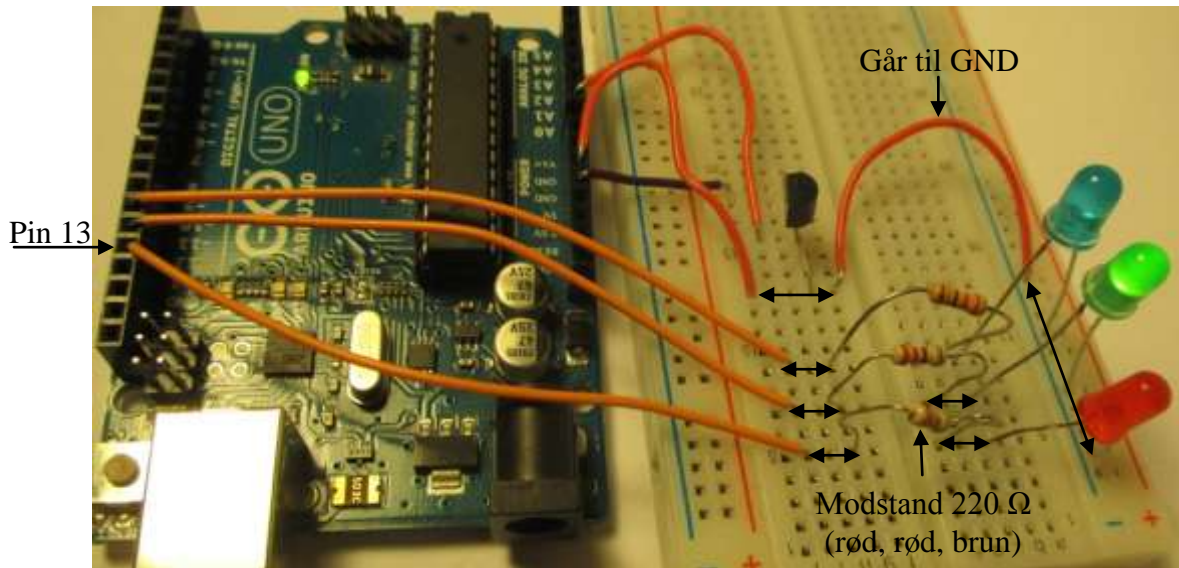
Værdien vi har aflæst skal laves om til Volt. Det gøres ved følgende udregning

Vi skriver til Konsollen på computeren

Vi laver volt om til temperatur

**Ekstra Opgave:** Få programmet til også at printe temperaturen i Fahrenheit!

$$\text{Fahrenheit} = (\text{Celcius} * 1.8) + 32$$



### Opgave 2: Diode-termometer

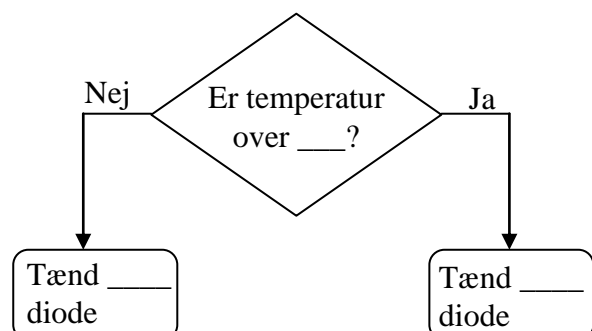
Vi skal lave et termometer som kan tænde en grøn lampe når temperaturen er omkring stuetemperatur (20 C) og en rød lampe hvis temperaturen bliver højere! Slutteligt skal diode-termometeret udvides med en blå der tændes når det bliver koldt!

#### Opsætning af hakkebræt & Arduino:

- Vi genbruger opsætningen af hakkebrættet fra opgave 1!
- Træk en lang jumper/ledning fra pin 13 (digitaludgang) til et sted på hakkebrættet!
- Før strømmen videre igennem en modstand 220 ohm (rød, rød, brun).
- Lad strømmen løbe videre gennem en rød diode således at det korte ben ender i minus banen på hakkebrættet (kan også være en + bane det er lige meget!)
- Strømmen skal jo kunne løbe tilbage til GND! Vi har allerede GND forbundet på temperatursensoren og denne kan vi genbruge! Træk da en ledning videre fra minus rækken til temperatursensorens højre ben (se billede!)
- Tilføj på samme måde endnu en diode blot med udgang i pin 12!

#### Hvordan skal logikken være i programmet?

I programmering benyttes ofte Flowdiagrammer!  
De illustrer hvilke beslutninger der skal tages =>  
Udfyld de manglende pladser!



**if-else statement:**

I dette tilfælde er det nødvendigt at programmet kan gå i 2 forskellige retninger! Dette gør man ved et if else statement!

```

if(temperature >= 24) {
    //gør dette hvis udsagnet er sandt
}
else {
    //gør dette hvis udsagnet er falsk
}

```

Udsagn som enten kan være Sandt (True) eller Falsk (False).

**Sammenligningsoperatorer:**

== ligmed  
 != ikke ligmed  
 > større end  
 >= større end eller ligmed  
 < mindre end  
 <= mindre end eller ligmed

**Kode til programmet:**

Indsæt dette efter før `Serial.begin(9600)` i opgave 1 koden:

```

pinMode(13, OUTPUT);
pinMode(12, OUTPUT);

```

Indsæt dette efter før `delay(1000)` i opgave 1 koden!

```

if(temperature >= 24) {
    digitalWrite(12, LOW); ← Sluk diode på pin 12!
    digitalWrite(13, HIGH); ← Tænd diode på pin 13!
}
else {
    digitalWrite(12, HIGH);
    digitalWrite(13, LOW);
}

```

**Opgave 3:** Udvid programmet så en blå diode tændes når temperaturen falder under 18 C!

