

# Doelstelling

---

De leerlingen onderzoeken proefondervindelijk de invloed van de stroomsterkte, het aantal wikkelingen en de afstand op het magnetisch veld bij een rechte geleider en een spoel. Ze leren:

- het magnetisch veld analyseren en kwantificeren;
- veldlijnenpatronen schetsen en interpreteren;
- de afhankelijkheid van het magnetisch veld van stroom, aantal wikkelingen en afstand verklaren aan de hand van een formularium:

$$B = \frac{\mu \cdot I}{2\pi \cdot r} \quad (\text{rechte geleider}) \quad \text{en} \quad B = \frac{\mu \cdot I \cdot N}{l} \quad (\text{spoel}).$$

# Hypothese

---

Formuleer een hypothese over de volgende vragen:

- Hoe beïnvloedt de stroomsterkte  $I$  het magnetisch veld  $B$  bij een rechte geleider en bij een spoel?
- Hoe beïnvloedt het aantal wikkelingen  $N$  het magnetisch veld  $B$  bij een spoel?
- Wat is de invloed van de afstand  $r$  tot de rechte geleider op het magnetisch veld  $B$ ?

# Materiaal

---

- Micro:bit v2 met ingebouwde magnetometer;
- App om data te ontvangen;
- Rechte geleider en spoel;
- Stroombron met regelbare stroomsterkte;
- Meetlat;

# Vorbereiding

---

Voor een correcte uitvoering van het experiment is het belangrijk om de micro:bit en de website vooraf klaar te maken. Volg de onderstaande stappen zorgvuldig.

## Micro:bit

---

1. Zorg ervoor dat je een micro:bit v2 gebruikt.
2. Download het bijbehorende programma-bestand via deze link: [microbit\\_magnetisme.hex](https://microbit-magnetisme.hex).
3. Upload het bestand naar de micro:bit via een USB-verbinding. Hiervoor sleep je het bestand naar de micro:bit-schijf op je computer.
4. Controleer of het programma correct werkt door de micro:bit in te schakelen.
5. Kalibreer de magnetometer door de micro:bit langzaam in alle richtingen te draaien. De kalibratie is voltooid wanneer alle LED's op het scherm oplichten.

## Website

---

1. Open de website op je computer of tablet via deze link: [Micro:bit Magnetometer website](https://microbit-magnetisme.com).
2. Verbind de micro:bit met de website via Bluetooth. Volg de instructies op het scherm om de verbinding tot stand te brengen.
3. Controleer of de website de magnetometergegevens correct ontvangt.

## Methode

---

### Rechte geleider

---

1. Sluit de rechte geleider aan op de stroombron.
2. Plaats de micro:bit op een afstand  $r$  van de geleider.
3. Kalibreer de aardmagnetisch veld door de micro:bit door op de kalibratieknop in de app te klikken.
4. Meet het magnetisch veld  $B$  bij verschillende stroomsterktes  $I$  en afstand  $r$ . Noteer de waarden. **Zie een korte recording over hoe je de voedingsbron instelt als stroombron:** [KA3005PS als stroombron](#).
5. Keer de aansluitingen van de stroombron om en herhaal de meting.

### Spoel

---

1. Neem een opstelling met een spoel en sluit deze aan op de stroombron.
2. Plaats de micro:bit in het midden van de spoel.

3. Kalibreer de aardmagnetisch veld door de micro:bit door op de kalibratieknop in de app te klikken.
4. Meet het magnetisch veld  $B$  bij verschillende stroomsterktes  $I$ . Noteer de waarden.
5. Herhaal de meting met spoelen met verschillende wikkeldichtheden.
6. Keer de aansluitingen van de stroombron om en herhaal de meting.

## Data-analyse

---

- Gebruik de gemeten elektromagnetisch veld ( $B_{\text{elektro}}$ ) waarden.
- Maak grafieken van  $B$  in functie van  $I$ ,  $N$  en  $r$ .
- Controleer of de gemeten waarden overeenkomen met de theoretische formules:

$$B = \frac{\mu \cdot I}{2\pi \cdot r}, \quad B = \frac{\mu \cdot I \cdot N}{l}.$$

## Resultaten en interpretatie

---

1. Bespreek of de hypothese wordt bevestigd door de meetresultaten.
2. Leg uit waarom het magnetisch veld sterker wordt bij een hogere stroomsterkte of meer wikkelingen.
3. Bespreek de rol van het aardmagnetisch veld en hoe dit de metingen kan beïnvloeden.
4. Wat gebeurt er met het veld wanneer de stroomrichting wordt omgekeerd?

## Conclusie

---

Vat samen:

- Wat de invloed is van stroomsterkte, aantal wikkelingen en afstand op het magnetisch veld;
- Hoe de experimentele resultaten de theoretische formules ondersteunen.
- Reflecteer op eventuele meetonzekerheden en hun mogelijke impact.