

Hoofdstuk II : Kwalitatieve bespreking van magnetische velden verwekt door stroomvoerende geleiders van verschillende vormen.

In hoofdstuk I.5 heb je vastgesteld dat een rechtlijnige stroomvoerende geleider een magnetisch veld creëert. Door ijzervijlsel en beweeglijke magneetnaaldjes in de nabijheid van de geleider aan te brengen heb je eveneens de richting en de zin van het magnetisch veld leren bepalen. Welke zijn nu de kenmerken van het magnetisch veld \vec{B} (richting en zin) rond stroomvoerende geleiders van andere vormen ?

II.1. Magnetisch veld rond een vlakke lusvormige stroomgeleider.

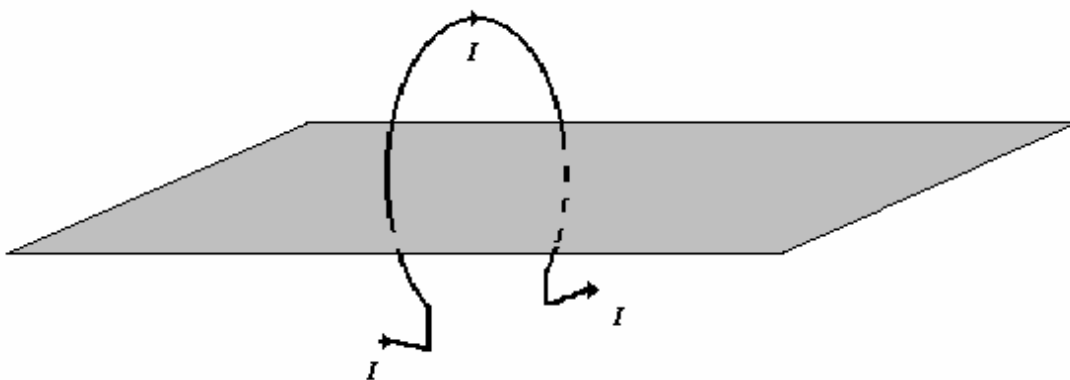
Proef : Een dikke lusvormige draadgeleider doorboort een stuk plexiglas. Het vlak waarin de lus ligt staat loodrecht op het plexiglas.

We strooien ijzervijlsel op het plexiglas en plaatsen magneetnaaldjes rond de geleider. Dan sturen we een sterke stroom door de draad en letten vooral op de uitwijking van de noordpolen van de magneetnaaldjes.

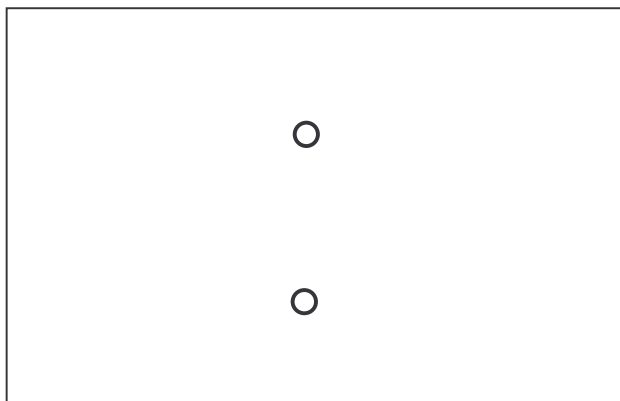
Dezelfde proef hernemen we maar met tegengestelde stroomzin. Is de oriëntatie van de noordpolen nu nog hetzelfde ?

Welke figuren tekent het ijzervijlsel in beide gevallen ?

Waarneming :



Bovenaanzicht :



Besluit :

1°. De richting van het magnetisch veld in een punt P :

Aangegeven door de richting van de raaklijn aan de veldlijn in dat punt P.
(Zie punt I.4.b)

2°. De zin van het magnetisch veld in een punt P :

Zie punt I.4.c.

Praktisch : wordt gevonden met de regel van Ampère (zie punt I.5.2°).

Opmerking :

Het magnetisch spectrum van een lusvormige stroomgeleider lijkt op dat van een platte maar zeer korte staafmagneet (= *bladmagneet*).



Door analogie spreekt men bij een lus dan ook van een :

- **NOORDKANT** : waar de veldlijnen de lus verlaten.
- **ZUIDKANT** : waar de veldlijnen de lus binnendringen.

Hoe vind je nu praktisch die noord- en zuidkant ?

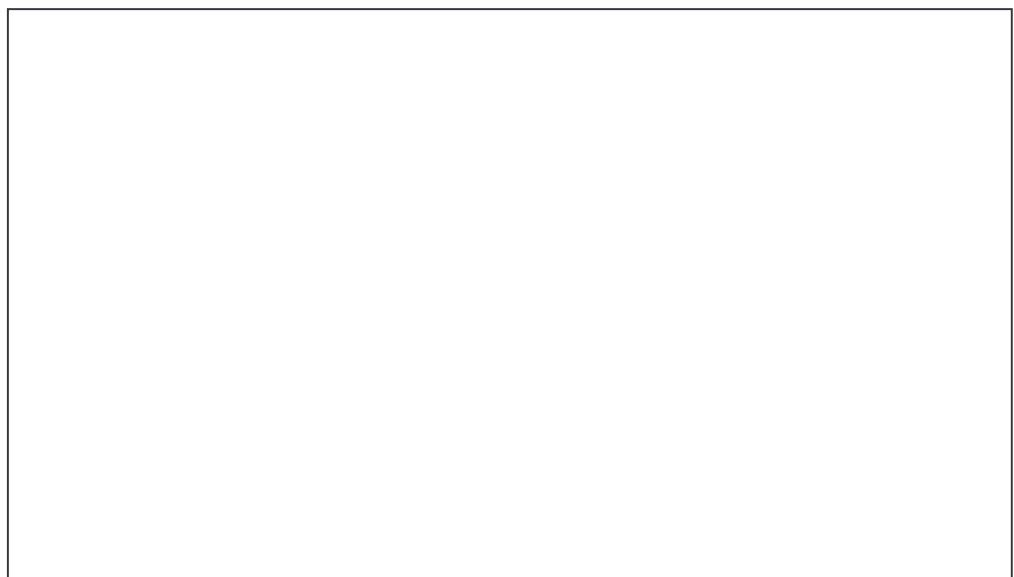
Methode 1 : regel van de kurkentrekker

- Plaats een kurkentrekker (*of los te draaien stylo*) loodrecht op het vlak van de lus in het midden van de lus. Aan welke kant speelt geen rol !
- Draai met de kurkentrekker (*bovenste of onderste deel van de stylo*) in dezelfde zin als de stroom loopt in de lus.
- Die zijde waarnaar de draaiende kurkentrekker (*stylo-onderdeel*) zich verplaatst is de **NOORDKANT** van de lus. Vanzelfsprekend is de andere zijde van de lus de **ZUIDKANT**.

Controleer met een magneetnaaldje !

Methode 2 : tweede rechterhandregel

- Hou de vingertoppen van je rechterhand gekromd zoals de stroom loopt in de lus
- De gestrekte duim wijst dan naar de noordkant van de lus.

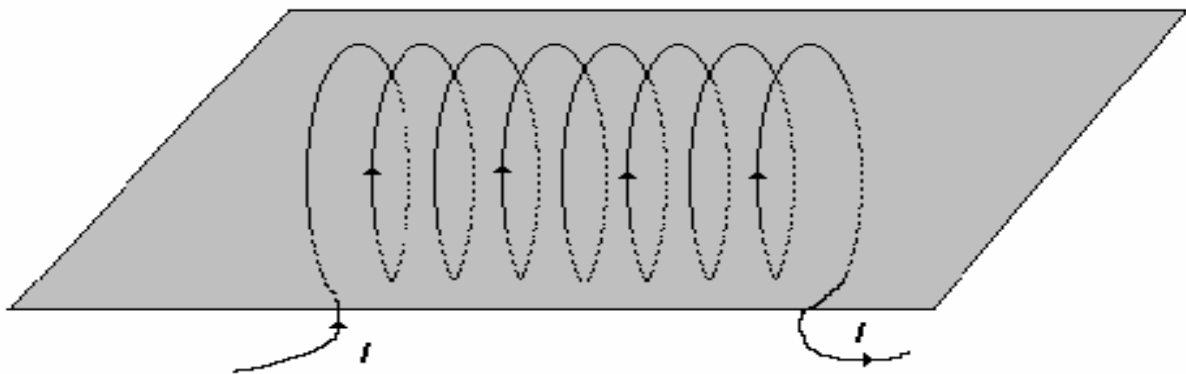


II.2. Magnetisch veld van een stroomvoerende solenoïde.

Een solenoïde (bobijn of spoel) bestaat uit een zeker aantal windingen (lussen) die regelmatig spiraalsgewijze opgerold zijn op een denkbeeldige cilinder (waarvan de lengte groot is t.o.v. de diameter van de solenoïde).

Proef: zoals in voorgaand punt maar nu met een solenoïde.

Waarnemingen:



Besluit:

1°. Richting van het magnetisch veld \vec{B} in een punt P:

De richting is de raaklijn aan de veldlijn in dat punt.
Binnen de solenoïde is de richting samenvallend met de veldlijnen.

2°. Zin van het magnetisch veld \vec{B} in een punt P:

Praktisch wordt de zin gevonden met de regel van Ampère.

Opmerking:

Zoals de lus heeft de solenoïde een **noord-** en een **zuidkant** (gevonden met de regel van de **kurkentrekker** of de **2°rechterhandregel**). De solenoïde is echter een opeenvolging van bladmagneten waarbij twee opeenvolgende windingen met een noord- en zuidkant tegen elkaar liggen. Zij kan beschouwd worden als een **staafmagneet** waarvan de lengte gelijk is aan de lengte van de solenoïde.



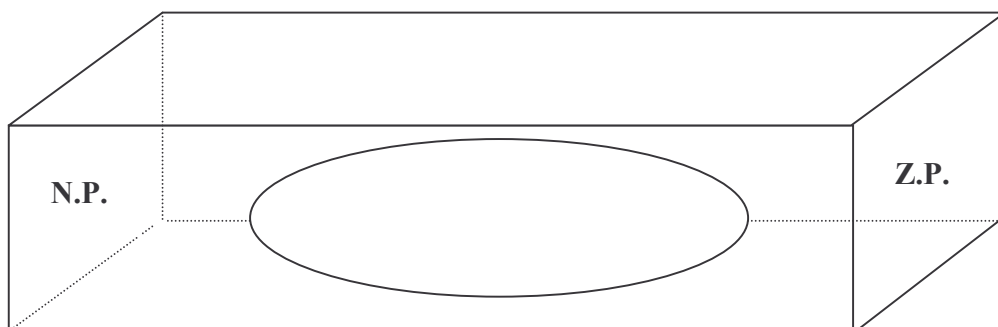
Bespreking van het veld binnenin de solenoïde :

Vermits binnen de solenoïde de veldlijnen rechtlijnig parallel lopen, heerst er daar een **homogeen** magnetisch veld \vec{B} . Bepaal nu theoretisch en proefondervindelijk de richting en de zin van het veld daar. Noteer uw waarnemingen hieronder :

Binnenin de solenoïde is de zin van het magnetisch veld van de - kant
naar de - kant.

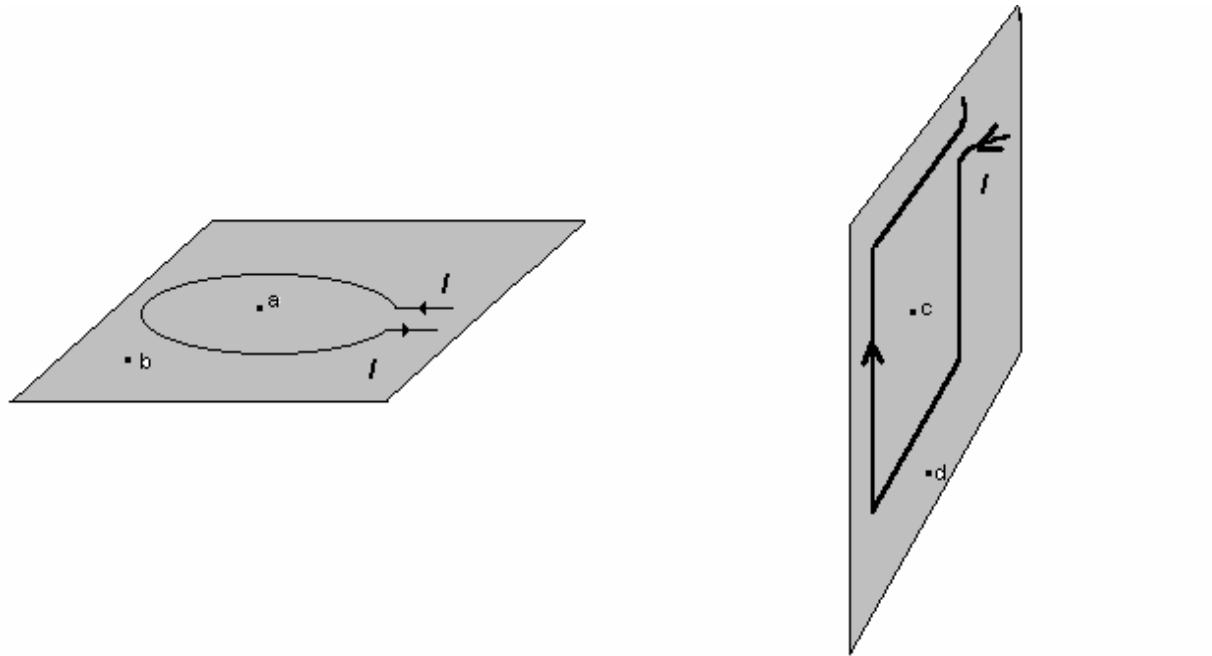
Stemt dit ook overeen met het magnetisch veld binnenin een staafmagneet ?

Veronderstel we beschikken over een staafmagneet met daarin een holte. Wanneer we hierin een kompasnaaldje zouden plaatsen, hoe zou dit zich dan oriënteren ?

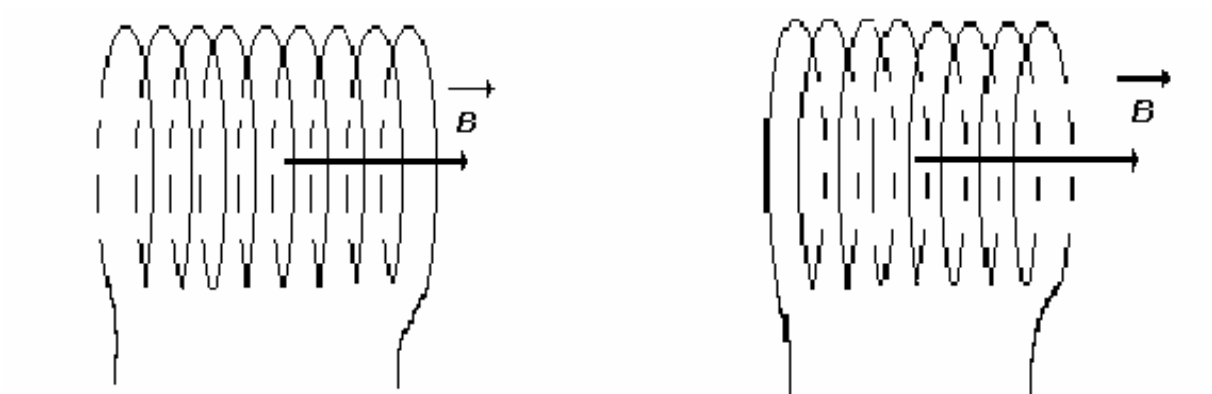


OEFENINGEN :

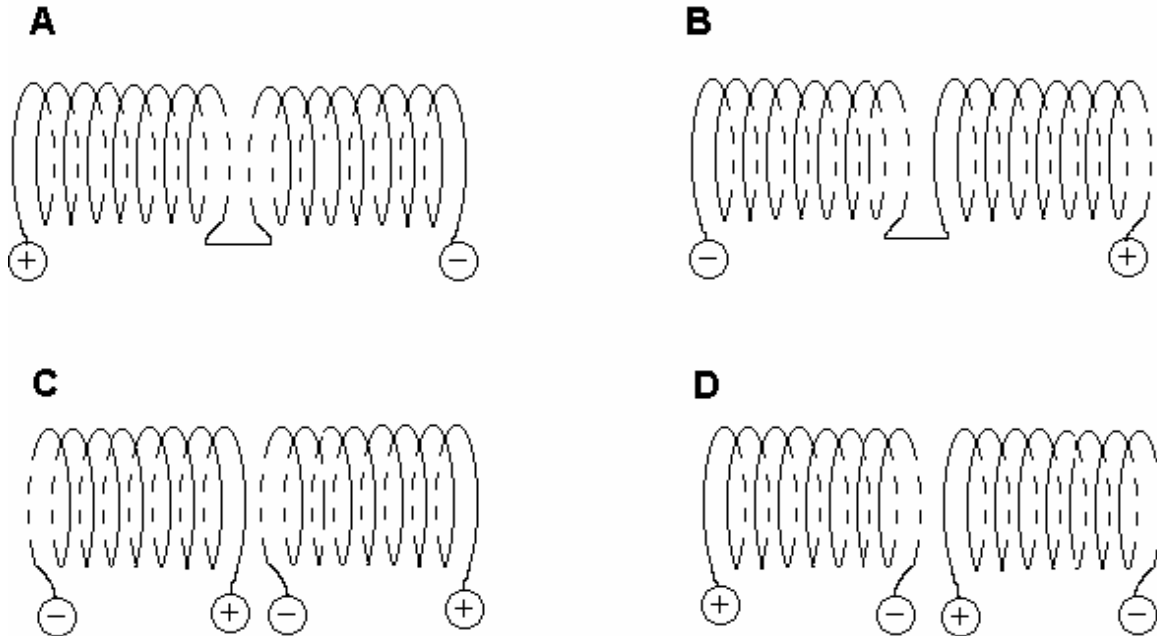
1. Geef de **richting** en de **zin** van het magnetisch veld \vec{B} aan in de punten **a**, **b**, **c** en **d**.



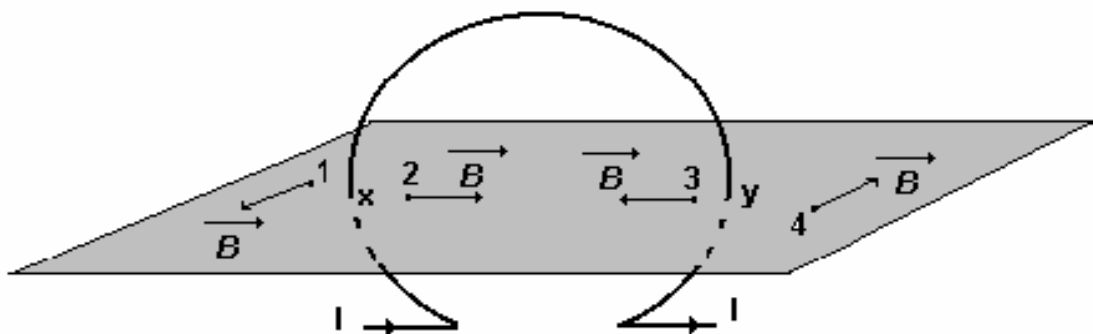
2. Geef de stroomzin aan in de onderstaande solenoïdes opdat er daar een magnetisch veld zou ontstaan volgens de aangeduide richting en zin (= aangeduid door de vector \vec{B}).



3. Bijgaande tekeningen stellen koppels van stroomvoerende solenoïdes voor (*volle lijn = voorkant; streepjeslijn = achterkant*). Duid het koppel aan dat mekaar afstoot !



4. Bijgaande tekening stelt een stroomvoerende lusvormige draad voor die een horizontaal opgesteld plexiglas doorboort in de punten x en y. Het vlak waarin de lus zich bevindt staat loodrecht op het plexiglas. Op het plexiglas is op vier plaatsen de vector \vec{B} getekend die de richting en de zin aangeeft van het magnetisch veld dat in dit punt heerst vanwege de stroomvoerende lus. In welk punt is deze vector juist getekend ?



A. in punt 1

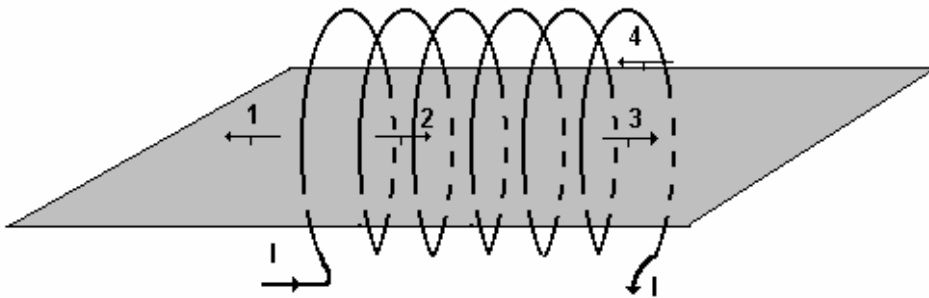
B. in punt 2

C. in punt 3

D. in punt 4

5. Bijgaande tekening stelt een stroomvoerende solenoïde voor die een horizontaal opgesteld plexiglas doorboort. Op het plexiglas zijn op vier plaatsen draaibare magneetnaaldjes opgesteld.

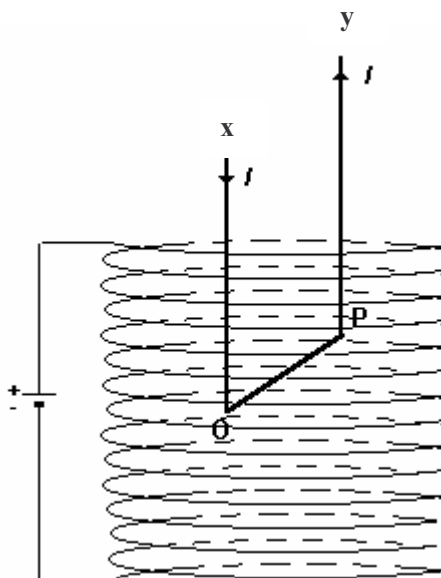
In welk punt is het magneetnaaldje juist georiënteerd ?



- A. In punt 1 B. In punt 2 C. In punt 3 D. In punt 4

6. Binnenin bijgaande vertikaal opgestelde stroomvoerende solenoïde is een draadgeleider opgehangen in de punten x en y ($x = voorkant$; $y = achterkant$).

Welke krachtwerking zal het horizontaal draadgedeelte $[o p]$ ($o = voorkant$; $p = achterkant$) daar ondervinden ?



- A. Horizontaal naar rechts
 B. Horizontaal naar links
 C. Verticaal naar boven
 D. Verticaal naar onder