

Observació i interpretació de les línies de camp magnètic creades per imants i fils conductors



Publicacions DIATIC
Col·lecció 2023



“Observació i interpretació de les línies de camp magnètic creades per imants i fils conductors”, seqüència didàctica, creada per David Corrons, Núria Domènech-Amador, Aranzazu García, Miquel Padilla, Mercè Prieto, Dolors Ribera i Ricard Simó.

Es distribueix sota una llicència Creative Commons Atribució-NoComercial-SenseDerivar 4.0 Internacional <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Totes les imatges utilitzades son pròpies o d'ús lliure

Citar com:

Corrons, D., Domènech-Amador, N., García, A., Padilla, M., Prieto, M., Ribera, D. i Simó, R. (2023). *Observació i interpretació de les línies de camp magnètic creades per imants i fils conductors*. Barcelona: Publicacions DIATIC.

El projecte DIATIC és un grup de treball d'innovació pedagògica vinculat al grup de recerca ACELEC i que compta amb el suport de l'Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Taula de contingut

0. Material necessari	2
1. Introducció	3
2. Activitat prèvia amb simulador	4
3. Pràctica experimental	6
4. Repte final	10

0. Material necessari

- Imant de ferradura
- Brúixoles
- Cables conductors
- Espira
- Bobina
- Pila
- Font d'alimentació



Exemples de muntatges comercials d'Oersted, espira i bobina. Per a fer la pràctica, també es poden fer muntatges casolans amb fil conductor.

1. Introducció

En els desballestadors i en els centres de reciclatge de metalls es fan servir electroimants molt potents per moure grans masses de metall. Un electroimant consisteix, bàsicament, en una bobina per la què es fa passar un corrent elèctric. L'any 1819, el físic danès Hans Christian Ørsted, va observar que les brúixoles del seu laboratori es desviaven de la direcció del camp magnètic terrestre quan les acostava a un conductor pel qual circulava corrent elèctric. També es va fixar en que les brúixoles s'orientaven en direccions perpendiculars a la direcció del corrent. Es considera que la publicació dels resultats de l'experiment d'Ørsted l'any 1820 és l'origen de l'electromagnetisme.



Com és que una bobina per la que circula un corrent elèctric funciona com un imant?

L'objectiu d'aquesta pràctica és estudiar i mesurar com és el camp magnètic que creen els imants i els fils conductors, així com la seva representació a través de les línies de camp.

2. Activitat prèvia amb simulador

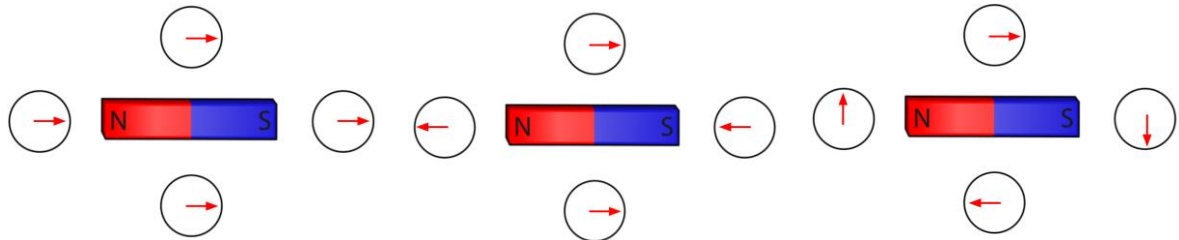
Per aquesta activitat prèvia, utilitzarem la simulació "Imán y brújula", de la plataforma Phet Colorado. Enllaç a la simulació:



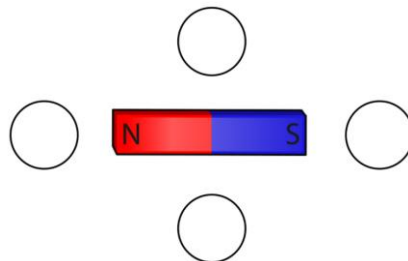
<https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/faraday/latest/faraday.html?simulation=magnet-and-compass&locale=es>

2.1 Abans d'activar la simulació, com creus que s'orientarà una brúixola si la col·loquem a prop de l'imant?

- a) Cap a la dreta sempre, ja que va de Nord a Sud, de la següent manera:
- b) Les línies surten del pol Nord i apunten cap al pol Sud de la següent manera:
- c) Les línies de camp magnètic van Nord a Sud en sentit horari, de la següent manera:



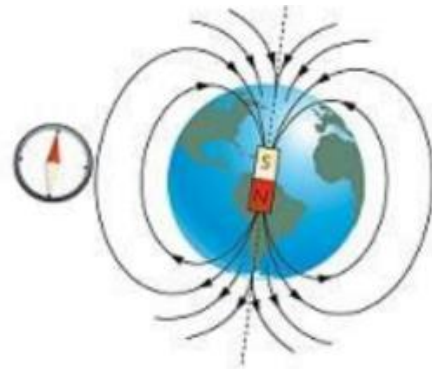
2.2 Amb la simulació activada, canvia la posició de la brúixola. Dibuixa la posició de l'agulla vermella en les següents posicions de la brúixola respecte de l'imant.



2.3 Com ja saps, les línies de camp magnètic són sempre tancades, i van del pol Nord al pol Sud dels imants. Activa l'opció "mostrar campo" al simulador, i observa les petites brúixoles que apareixen. Completa la següent frase:

L'agulla de la brúixola assenyalava el _____ (mateix / diferent) sentit que les línies de camp

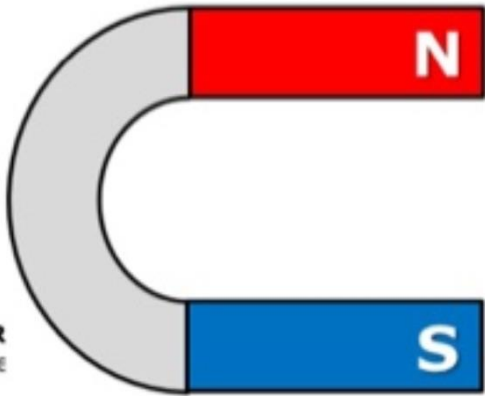
2.4 Col·loca el mòbil sobre la taula i obre l'aplicació "Brúixola". Cap on indica la brúixola? Per què?



3. Pràctica experimental

Camp creat per un imant

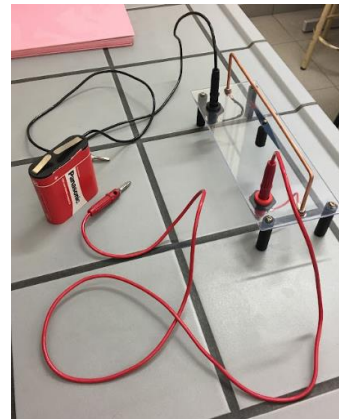
3.1 Pensa com serien les línies de camp en un imant de ferradura. Dibuixa les línies i dibuixa també com creus que s'orientaran les brúixoles en cada posició (columna "hipòtesi"). Després, comprova l'orientació de la brúixola i dibuixa l'orientació (columna "experiment").



Hipòtesi	Experiment
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Camp creat per un fil conductor

Munteu un petit circuit format per un fil conductor rectilini i una pila, sense connectar-los encara. Col·loqueu una brúixola a la taula i orienteu el fil rectilini en la direcció de l'agulla de la brúixola. Col·loqueu una brúixola just a sota d'un dels trams rectes de cable.



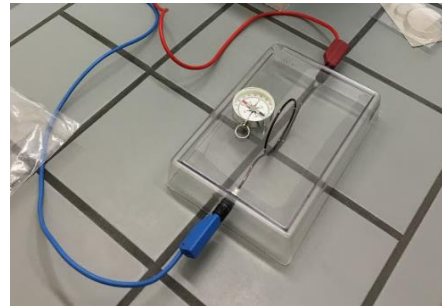
3.2. Feu un dibuix del vostre muntatge experimental, indiqueu en quin sentit circularà el corrent elèctric quan connecteu el fil a la pila, i quina és la direcció del camp magnètic creat pel fil a la zona de brúixola.

3.3 Connecteu el cable a la pila, i mireu si hi ha algun canvi en l'orientació de l'agulla de la brúixola. Tingueu en compte que probablement el camp magnètic generat serà força petit, així que no veureu una gran variació de la posició de la brúixola.

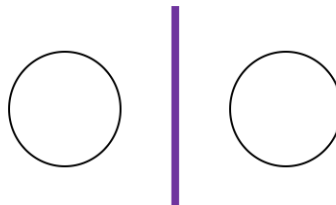
3.4 Què passarà si invertim el sentit del corrent elèctric? Comproveu-ho.

Camp creat per una espira

Connecteu una espira a una font d'alimentació o una pila.



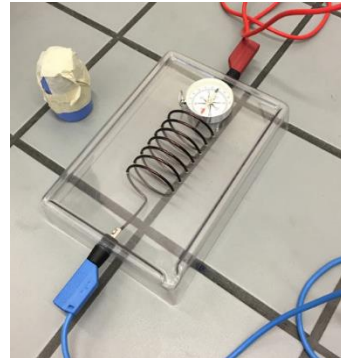
3.5 Col·loqueu una brúixola als dos costats de l'espira i dibuixeu com s'orienta l'agulla vermella de la brúixola.



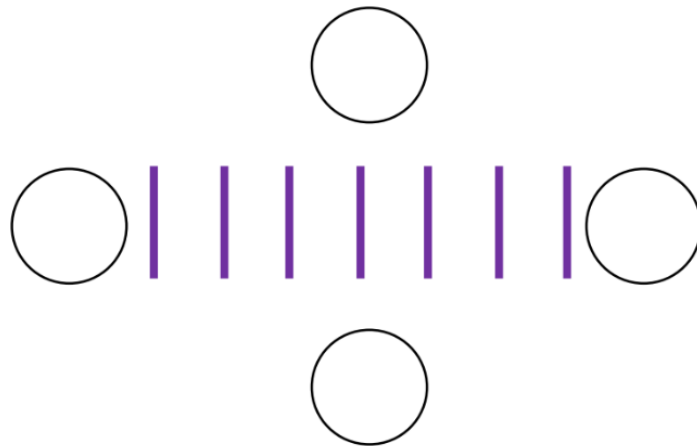
3.6 A partir de l'orientació de la brúixola, raoneu el sentit del corrent de l'espira.

Camp creat per una bobina

Connecteu una bobina a una font d'alimentació. Apropa una brúixola als dos extrems de la bobina.



3.7 Col·loqueu la brúixola en les següents posicions respecte l'imant. Dibuixa la posició de l'agulla vermella en cada cas.



3.8 Compareu el camp magnètic creat per la bobina amb el camp magnètic creat per un imant recte, que heu vist a l'inici de la pràctica del simulador. Explica quines semblances i diferències hi ha.

3.9 A partir de la lectura de la brúixola i dels teus coneixements, justifica el sentit de circulació del corrent elèctric a la bobina.

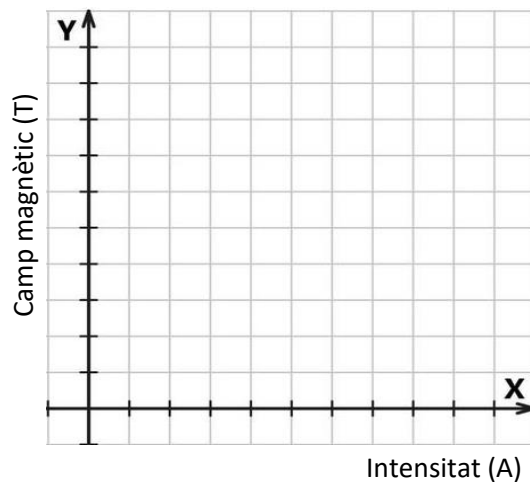
3. 10 Justifica com variarà el camp magnètic si modifiquem la intensitat de corrent a través de la bobina.

3.11 Mesureu el camp magnètic creat per la bobina amb un sensor o aplicació instal·lada al telèfon mòbil. Podeu utilitzar l'aplicació Physics Toolbox o una altra similar.

Feu les mesures en un dels costats de la bobina, col·locant el mòbil ben a prop de la bobina. Tingueu en compte que aquestes aplicacions mesuren el camp magnètic en els tres eixos. Moveu el mòbil per tal de trobar una orientació en la que el camp magnètic estigui en un dels eixos. Canvieu la intensitat de corrent i anoteu com canvia el camp magnètic que mesureu amb l'aplicació.

Atenció! Consulteu amb el professor quina és la intensitat màxima permesa

Intensitat (A)	Camp magnètic (T)



3.12 Compareu aquest gràfic amb el gràfic teòric, tenint en compte la fórmula del camp magnètic creat per una bobina. Hi ha canvis respecte el gràfic teòric? A què podrien ser deguts?

3.13 A partir d'aquest gràfic, justifiqueu quin tipus de proporcionalitat hi ha entre el camp magnètic i la intensitat de corrent.

(Pista: la relació pot ser directament proporcional / inversament proporcional / exponencial / quadràtica / sinusoidal, etc.)

4. Repte final

Considereu un imant i una bobina, en la que el corrent elèctric circula tal i com indica el dibuix. A la dreta de la bobina, hi ha un imant permanent, orientat com indica la figura.



Justifiqueu si la força que apareixerà entre la bobina i l'imant serà atractiva o repulsiva.

