

3. EL DESCOBRIMENT I LES PREGUNTES D'ØRSTED




[Hans Christian Ørsted](#) (1777-1851)


Jordi Achón
Jordi Regalés
Jaume Riera


CESIRE
Departament d'Educació
Generalitat de Catalunya

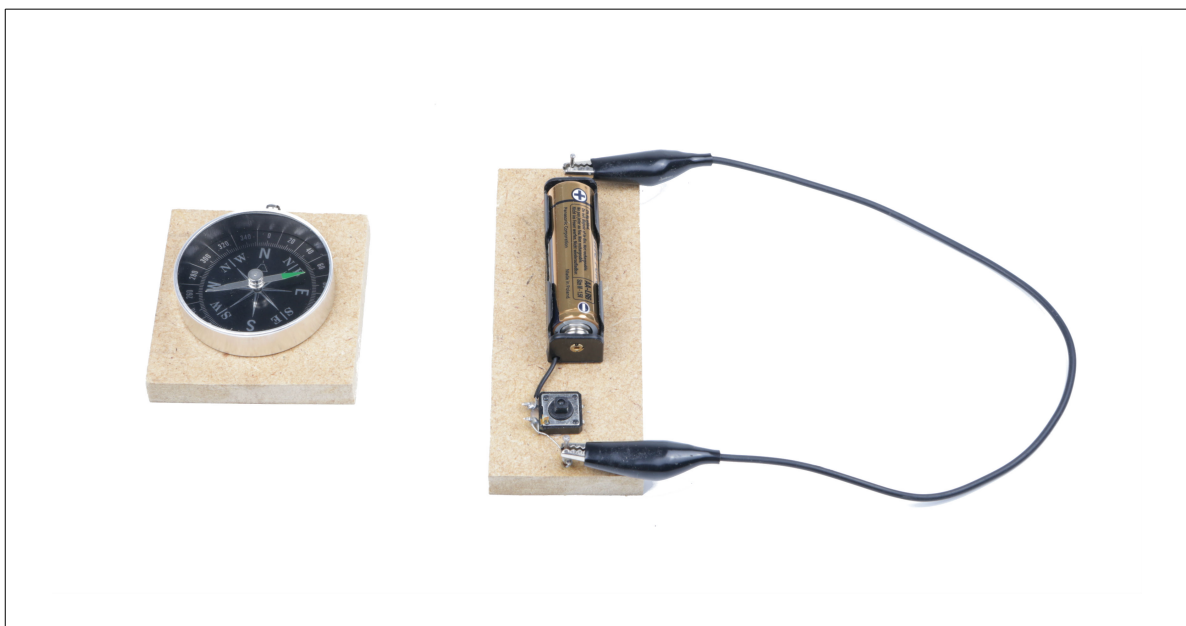
BCN 2019



 A començaments del segle XIX, Alessandro Volta havia construït la primera pila elèctrica: literalment un munt de discos de zinc i de coure apilats l'un sobre l'altre, entre els quals hi havia discos de cartró impregnats d'àcid sulfúric. Encara faltava quasi un segle d'investigació per esbrinar que el misteriós *fluid elèctric* que emanava d'aquelles primeres piles elèctriques, capaç de passar per l'interior dels fils metàl·lics i de produir un efectes sorprenents com escalfar-se i produir espurnes, era un *moviment ordenat d'electrons*.

 Devem a H.C. Ørsted un dels descobriments crucials de la història de l'energia elèctrica. Conta la llegenda que succeí mentre explicava als seus alumnes de la universitat de Copenhaguen els principis químics de la pila elèctrica de Volta (en el gravat que ho commemora s'hi veu un recipient amb àcid i uns elèctrodes). Al costat hi havia una brúixola d'una lliçó anterior.

 Aquest descobriment és a l'abast de tothom. Només cal disposar d'una brúixola, una pila amb un polsador i fil elèctric. El polsador ens permet fer passar el corrent elèctric pel fil només un instant, així no es gasta la pila innecessàriament. Hi ha moltes maneres de situar el fil respecte de la brúixola, de manera que afronteu una **exploració** sense saber exactament què s'esdevindrà, però quan el fenomen succeeixi ens sorprendrà i despertarà la nostra curiositat.



Cal precisar quina és la descoberta i com estan col·locats el fil i la brúixola. Entreu al [full de treball \(1\)](#) i descriuiu i representeu en què consisteix el fenomen.



El fenomen consisteix en què l'agulla de la brúixola experimenta un moviment sobtat quan passa corrent elèctric pel fil que està col·locat en paral·lel a ella, i a la seva vora. Hem descobert un fenomen, però la curiositat ens diu que no en sabem la causa. Vet aquí la primera pregunta d'Ørsted. Entreu al [full de treball \(2\)](#) per respondre-la.



Ørsted va **interpretar** amb encert el fenomen físic que tenia lloc: va imaginar que el moviment sobtat de l'agulla de la brúixola només el podia produir un camp magnètic i aquest, per força, l'havia creat el corrent elèctric.

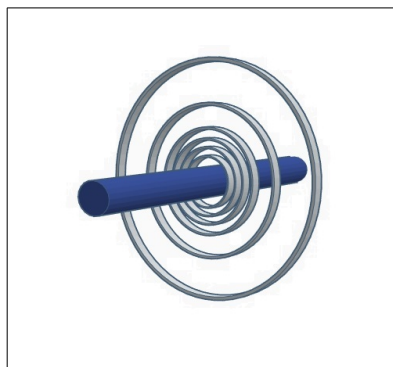
Així que el **corrent elèctric crea magnetisme**. Vet aquí un gran descobriment i tot un misteri i un repte per a la ciència d'aquella època.



Ara ja sabeu que el corrent elèctric crea un camp magnètic. I el de l'agulla també sabeu com és, ja heu vist prou espectres magnètics d'imants, i això ens inspira la segona pregunta d'Ørsted. Com és l'espectre del camp magnètic d'un conductor elèctric? Entreu al [full de treball \(3\)](#) per respondre-la.



El camp magnètic que crea el corrent elèctric en un fil conductor té una forma circular, més intens quant més aprop del fil. Si representem aquest camp amb cercles concèntrics, quan més a prop del fil, n'hem de posar més.

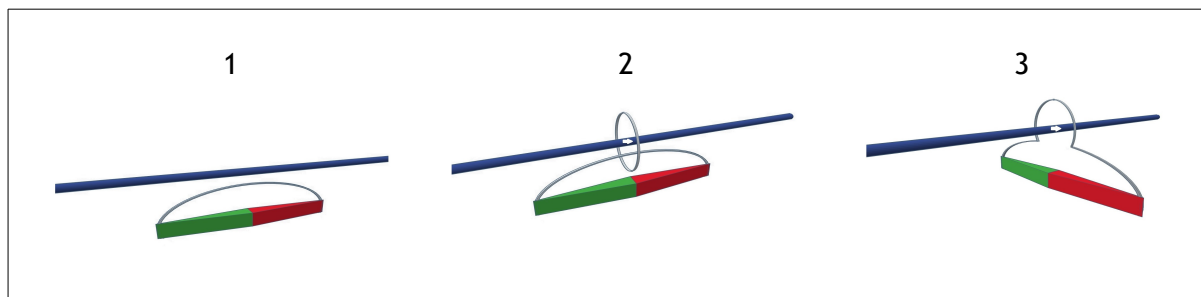


Ara que ja sabeu com són els camps magnètics tant de l'agulla com del fil ja esteu en condicions de comprendre com l'agulla experimenta aquest gir bruscat. Recordeu una propietat dels imants que ja heu estudiat i una observació a l'experiència d'Ørsted.

1. Dos imants (camps magnètics) si estan suficientment a prop i no estan fixats es mouran l'un cap a l'altra i formaran un sol imant.
2. En el cas de la brúixola i del fil conductor, aquest últim és fix en canvi l'agulla de

la brúixola (imant) pot girar (moviment)

Atenció al següent gràfic. Per fer-ho més entenedor hem simplificat el camp magnètic de l'imant-agulla a una sola línia i a un sol cercle en el cas del conductor.



1. No passa corrent pel fil, que està paral·lel a l'agulla.
2. En el primer instant en què passa corrent és crea el camp magnètic al voltant del fil. Fixeu-vos en què el cercle del fil i la línia de l'agulla estan creuats, ambdós camps magnètics són perpendiculars entre ells.
3. Com que la tendència dels dos camps magnètics és a unir-se i a formar-ne un. I com que el del fil està fixat i el de l'agulla no, aleshores, aquest haurà de girar per tal d'unir-se al fix i formar així un sol camp. Per això, en el gràfic, les dues línies s'uneixen en una de sola.

Aquesta dinàmica entre camps magnètics fixos i mòbils serà clau en la invenció de gins electromagnètics, com ara els motors i els generadors.



Per la seva elegància i la seva simplicitat, no podem deixar d'esmentar un brillant enginyer, precursor dels motors elèctrics, de [Michael Faraday](#) (1791-1876). Va comprendre molt bé la dinàmica de forces entre els dos camps magnètics que interactuen en l'experiment d'Ørsted. Fascinat pel moviment instantani i sobtat de l'agulla magnètica de la brúixola, Faraday va voler fer-lo més durador. És a dir, que jugant amb imants i el camp magnètic d'un fil conductor d'electricitat havia de ser possible aconseguir un moviment rotatori. Entreu al [full de treball \(4\)](#).



Per últim, el descobriment d'Ørsted va inspirar una pregunta crucial per a la història de la ciència i de la tecnologia de l'electricitat. És una pregunta fàcil de formular, si és capgira la frase clau del descobriment d'Ørsted: *l'electricitat crea magnetisme*. Redacta-la al [full de treball \(5\)](#).