

Observació i interpretació de les línies equipotencials en un camp elèctric uniforme.



Publicacions DIATIC
Col·lecció 2023



“Observació i interpretació de les línies equipotencials en un camp elèctric uniforme”,
seqüència didàctica, creada per David Corrons, Núria Domènech-Amador, Aranzazu García,
Miquel Padilla, Mercè Prieto, Dolores 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 equipotencials en un camp elèctric uniforme*.
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	9

0. Material necessari

- Dues plaques metàl·liques
- Voltímetre
- Cables connectors
- Safata de poliestirè
- Agulles de cap, xinxetes o similar
- Aigua i sal
- Regle

1. Introducció

L'energia elèctrica forma part de la nostra vida de manera tan quotidiana que moltes vegades no som ni tan sols conscients de l'ús que en fem.

Segur que molts us heu preguntat alguna vegada perquè serveix exactament aquest component en forma de barrilet que trobem en molts aparells elèctrics o electrònics. Són condensadors.

Ens el podem trobar de totes les mides, des de minúsculs condensadors en plaques electròniques fins als anomenats supercondensadors per emmagatzemar energia.

Principalment un condensador és un element capaç d'emmagatzemar energia elèctrica. Interiorment, consta de dos plaques conductores separades per un material dielèctric. Quan connectem el condensador a una font de voltatge, comença a circular corrent pel circuit i una de les plaques adquireix càrrega negativa i l'altra positiva. Com que la distància entre les plaques és molt més petita que la superfície de les plaques, el camp a l'interior del condensador és pràcticament uniforme.

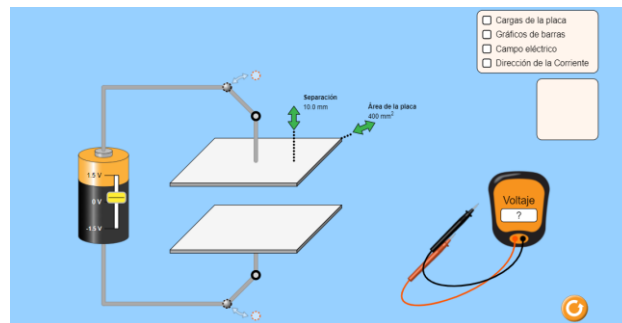


1.1. Com canvia el potencial elèctric en un camp elèctric uniforme?

L'objectiu d'aquesta pràctica és estudiar com són les línies equipotencials en un camp elèctric uniforme, així com la relació amb les línies de camp elèctric.





2. Activitat prèvia amb simulador

Abans d'entrar en l'activitat pràctica t'animem a que investiguis una mica més sobre com són les línies de camp i les superfícies equipotencials entre dues plaques condensadores a partir de la següent simulació: [Lab de condensadores: Intro](#)



Per a fer-ho, primer contesta les següents qüestions i després comprova les teves respostes amb la simulació.

2.1 Separa les plaques 10mm entre sí. Marca en el quadre de la dreta: Carga de la placa, desactiva les altres opcions i amb la pila fes que la placa de dalt tingui càrrega positiva i la de sota negativa. Com creus que aniran les línies del camp elèctric?

a)	b)	c)	d)
			

2.2. Agafa els sensors del voltímetre i mesura la diferència de potencial que hi ha entre les plaques. Què creus que passarà amb les línies de camp si el voltatge augmenta?

a)	Les línies de camp es mantindran igual que abans perquè el camp elèctric no depèn de la diferencia de potencial entre les plaques
b)	Les línies de camp augmenten perquè el camp elèctric entre les dos plaques augmenta
c)	Les línies de camp disminueixen per compensar l'augment de voltatge

2.3. Mantenint la mateixa diferència de potencial entre les dos plaques, què creus que passarà si la distància entre les plaques disminueix a 4 mm?

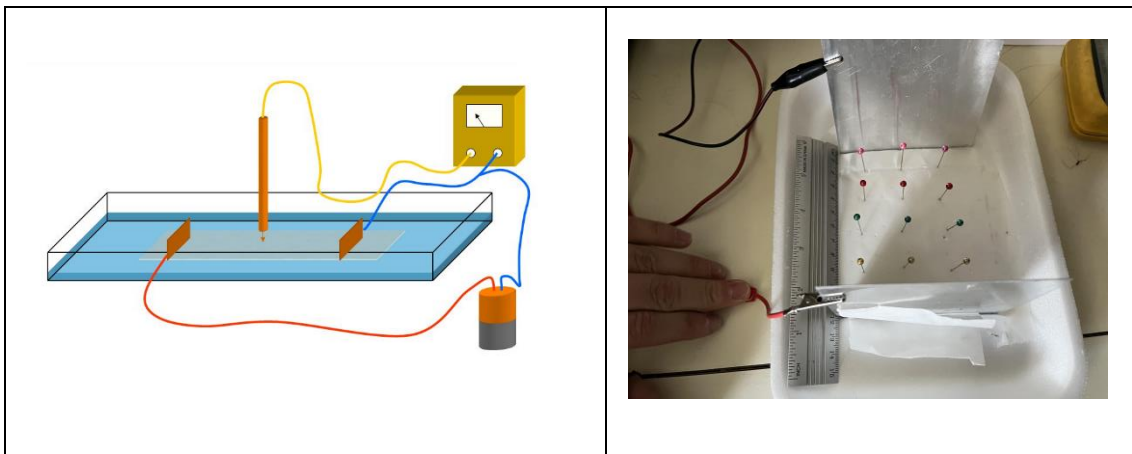
a)	Les línies de camp es mantindran igual que abans perquè el camp elèctric no depèn de la diferència de potencial entre les plaques
b)	Les línies de camp augmenten perquè el camp elèctric entre les dos plaques augmenta
c)	Les línies de camp s'inverteixen

Feu canvis en el voltatge i la distància entre plaques per comprovar si has contestat correctament les qüestions anteriors

3. Pràctica experimental

Muntatge experimental

Necessiteu dues làmines metàl·liques que col·locareu com en el muntatge sobre un cartró o una peça plana de poliestirè. Les plaques les connectarem als pols d'una pila o una font d'alimentació. A l'interior i entre les dues plaques posarem paper de filtre mullat amb una dissolució saturada d'aigua i sal.



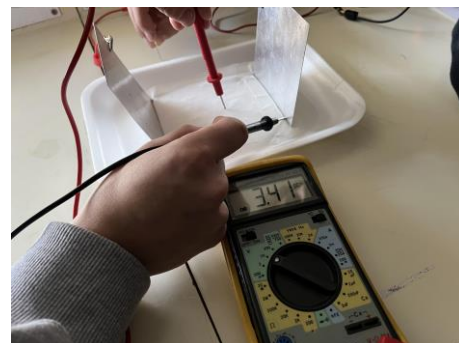
Per a mesurar la diferència de potencial entre dos punts, utilitzarem un voltímetre. Hem mullat el paper de filtre amb una dissolució saturada d'aigua i sal per tal que aquesta regió sigui mínimament conductora i que el voltímetre pugui fer mesures.

Localitzem les línies equipotencials

Es tracta de mesurar el potencial en diferents punts entre les plaques amb un voltímetre en una escala de CC. La punta de prova negativa la podeu fixar a l'elèctrode negatiu i amb l'altra punta podeu tocar diferents punts del paper per a mesurar la diferència de potencial entre els elèctrodes.

L'objectiu d'aquesta part és localitzar diferents punts que es troben al mateix potencial elèctric i marcar-los amb agulles del mateix color.

Per exemple, si els potencials estan entre 1 i 6 V heu de traçar les línies equipotencials en punts en els quals el seu potencial sigui de 2V, 3V, 4V i 5V.



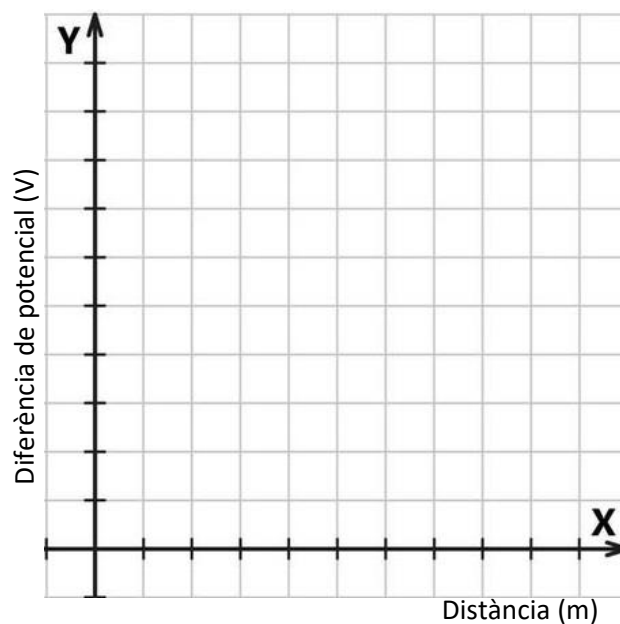
Qüestions sobre les línies equipotencials

3.1 Feu un esquema representant les línies equipotencials entre les plaques que heu trobat experimentalment

3.2 Mesureu la distància entre la placa negativa i la línia equipotencial corresponent, per exemple, a 2V. Repetiu el procediment per punts de 3V, 4V i 5V i ompliu la taula següent:

Diferència de potencial (ΔV)	Distància (m)

3.3 Representeu gràficament les dades de la taula anterior



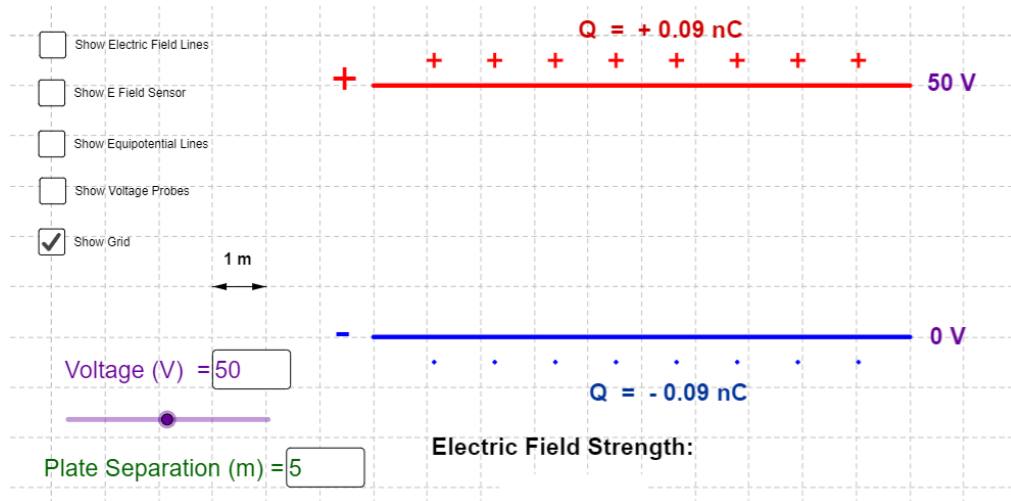
3.4 Descriuiu la relació entre el potencial i la distància que s'observa en el gràfic. (*Pista: La relació pot ser: directament proporcional, inversament proporcional, exponencial, quadràtica, sinusoidal, etc.*)

3.5 Les línies de camp elèctric són sempre perpendiculars a les línies equipotencials i apunten en el sentit en què els potencials decreixen. Dibuixeu el vostre muntatge experimental amb algunes de les línies de camp.

3.6 Indiqueu possibles fonts d'errors per justificar les diferències observades entre els resultats experimentals i els esperats.

4. Repte final

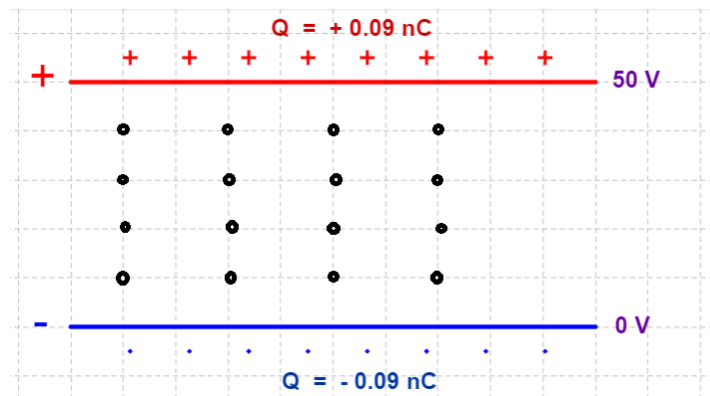
Entreu a la simulació a través del següent enllaç: <https://www.geogebra.org/m/ytgin7hc>



Familiaritzeu-vos amb el funcionament de l'aplicació.

Desactiveu totes les opcions a excepció de “show grid”. Seleccioneu una diferència de potencial de 50 V i una separació entre plaques de 5 m i responeu les següents qüestions:

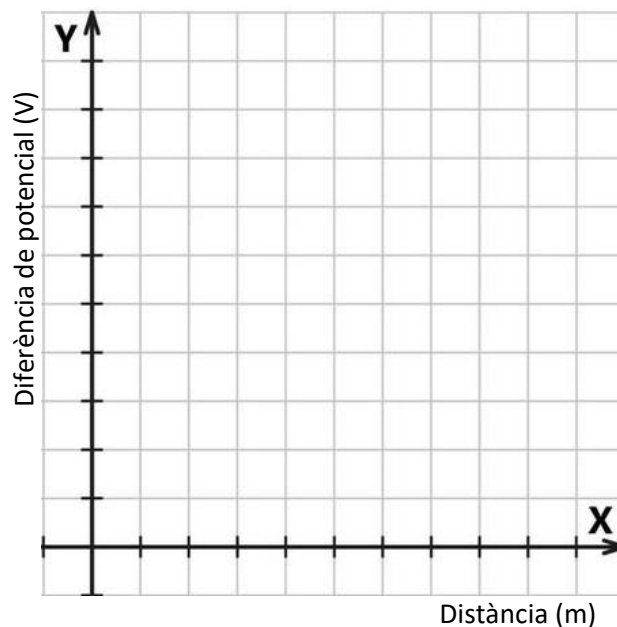
4.1 Prediu el valor del potencial dels punts marcats en el dibuix i uniu amb una línia els punts que es troben al mateix potencial. Recordeu que les línies que s'obtenen en unir tots els punts amb el mateix potencial s'anomenen línies equipotencials. Comproveu el resultat amb el botó “show equipotential lines”.



4.2 Mesureu la distància a què es troba cadascuna d'aquestes línies respecte la placa negativa del condensador. Amb les dades obtingudes, omple la següent taula:

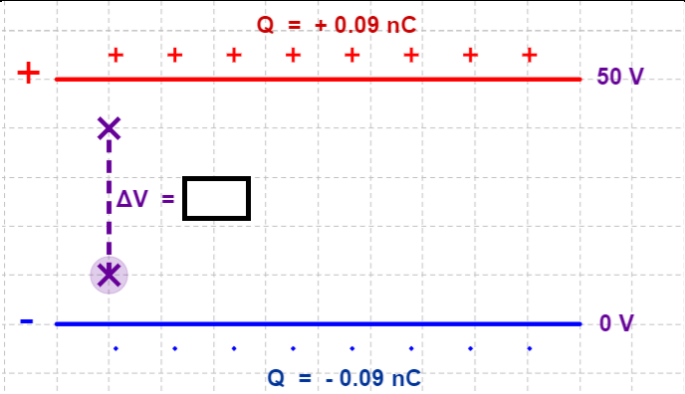
Distància (m)	Diferencial de potencial (V)

4.3 Representeu la diferència de potencial front la distància i trobeu l'equació de la recta que ajusta els punts de la gràfica. Compareu el valor del pendent obtingut amb el valor del mòdul del camp elèctric entre les plaques del condensador. Quina conclusió en traieu?

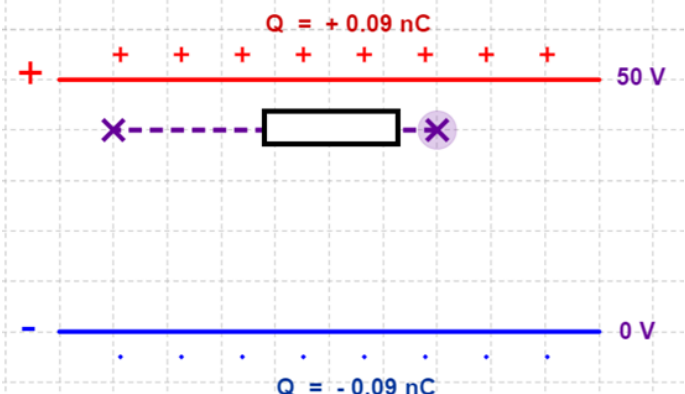


4.4. Penseu quina serà la diferència de potencial entre els punts marcats en cadascuna de les següents situacions? Comproveu les vostres prediccions amb l'opció "Show voltage probes"

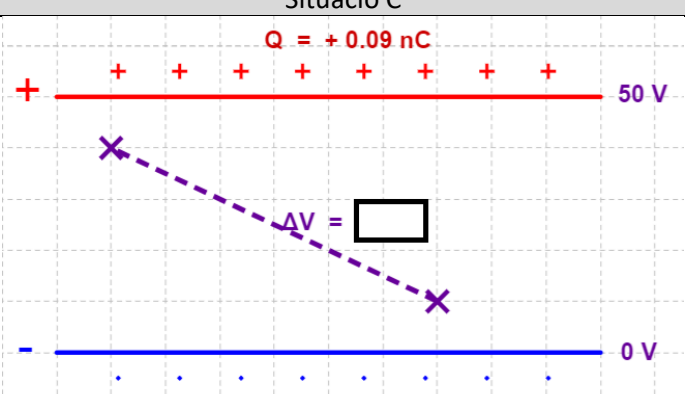
Situació A



Situació B



Situació C



4.5 Fixa't en la situació C de l'apartat anterior. Explica de quina manera es pot calcular la diferència de potencial ΔV entre dos punts situats entre les plaques del condensador.

