

Champ et potentiel électrostatique

(Mesure par rhéographie)

Objectif :

- Il s'agit de tracer les lignes équipotentiels du champ électrique dans différentes géométries ainsi que les lignes de champ électrique E .

Le nombre de points de mesure étant très importants il convient d'être parfaitement organisé !

Vous travaillerez donc de façon coordonnée :

- L'un trouve un point au potentiel choisi et énonce ses coordonnées, l'autre marque le point, etc...

Tracer la ligne en reliant les points, avant de passer à une autre valeur de potentiel.

- La carte de champ électrique se construit en cherchant avec la sonde la direction de ddp maximale :

On pointe les deux points correspondants aux deux extrémités de la sonde.

PARTIE A



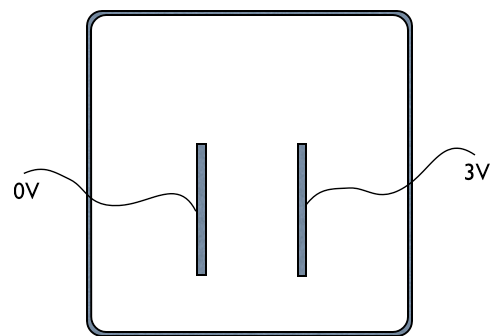
Etude des effets de bord du condensateur

On séparera les électrodes de 3cm et on imposera une ddp de 3v.

- Tracer les 5 équipotentiels séparées de 0,5cm entre les électrodes, en les prolongeant le plus loin possible en dehors du condensateur. Adapter la séparation des points de mesure (tous les 0,5cm ou 1cm) selon que la courbe est très convexe ou au contraire très rectiligne.

- On pourrait se limiter au demi-plan supérieur : le justifier par un argument de symétrie. Faire les mesures dans la partie supérieure ainsi que dans l'entrefer du condensateur.

- Rajouter deux équipotentiels passant par deux points judicieusement choisis pour mettre en évidence les effets de bord et les prolonger à l'intérieur du condensateur.



- Tracer les lignes de champ qui coupent l'équipotentielle centrale tous les centimètres ou demi-centimètre. Comment tracer ces lignes à partir de celles des équipotentiels ?

On vérifiera le tracé à partir de 3 mesures directes de la direction du champ sur chaque ligne :

On utilisera donc la sonde pour marquer la direction du champ (ddp maximale) par un segment.

- Tracer les lignes depuis une électrode jusqu'à la seconde : quel est le sens du champ électrique ? Justifier.

Conclusion :

- Où se trouve concentré le champ électrique.

- Quel est l'inconvénient des effets de bord ? Comment les limite-t-on en pratique ?

- Influence d'un autre milieu diélectrique : A quoi sert le diélectrique dans un condensateur ?

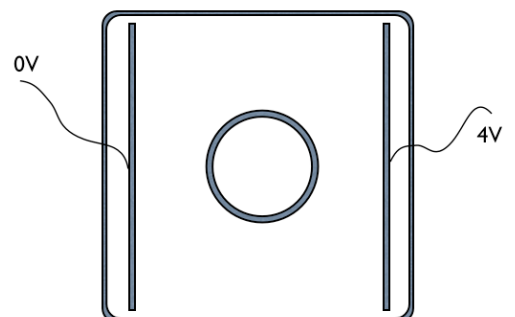


Etude de la cage de Faraday

On séparera les électrodes de 8cm et on imposera une ddp de 4v.

- Tracer les équipotentiels tous les 0,5V entre les électrodes.

Adapter la séparation des points de mesure (tous les 0,5cm ou 1cm) selon que la courbe est très convexe ou au contraire très rectiligne.



- Tracer les lignes de champ de la partie supérieure en partant tous les cm le long de l'électrode de droite.

On vérifiera le tracé à partir de 3 mesures directes de la direction du champ sur chaque ligne :

On utilisera donc la sonde pour marquer la direction du champ (ddp maximale) par un segment.

Tracer les lignes depuis une électrode jusqu'à la seconde : quel est le sens du champ électrique ? Justifier.

Identifier les plans de symétrie et d'anti-symétrie :

- Quelle conséquence pour le potentiel (l'illustrer dans les deux cas).
- Quelle conséquence pour le champ électrique (l'illustrer dans les deux cas).

- Que vaut le potentiel dans le cylindre ? et le champ électrique ?

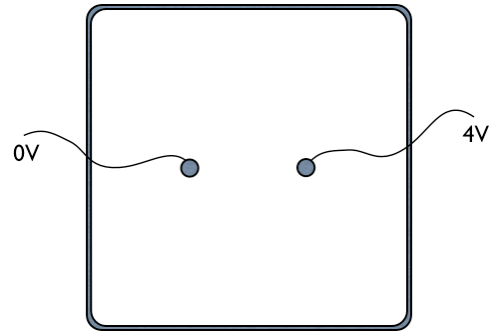
PARTIE B



Etude complète du dipôle électrostatique

On séparera les électrodes de 4cm et on imposera une ddp de 4v.

- Tracer les 7 équipotentiels séparés de 0,5cm entre les électrodes, en les prolongeant le plus loin possible vers le haut et le bas.
- Adapter la séparation des points de mesure (tous les 0,5cm ou 1cm) selon que la courbe est très convexe ou au contraire très rectiligne.
- Rajouter deux équipotentiels passant par deux points judicieusement choisis dans la partie supérieure là où il reste des vides.



- Tracer 5 lignes de champ qui coupent l'équipotentielle centrale dans la partie supérieure, à 0cm, 0,5cm, 1cm ou 2cm, 3cm et 5cm de l'axe médian.

On vérifiera le tracé à partir de 3 mesures directes de la direction du champ sur chaque ligne:

On utilisera donc la sonde pour marquer la direction du champ (ddp maximale) par un segment.

- Tracer les lignes depuis une électrode jusqu'à la seconde : quel est le sens du champ électrique ? Justifier.

Identifier les plans de symétrie et d'anti-symétrie :

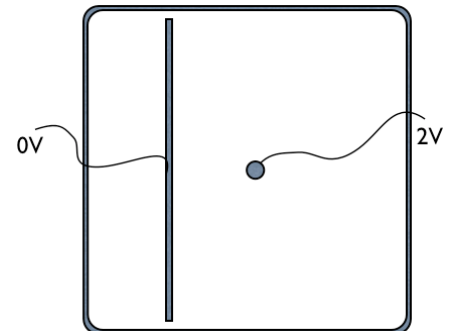
- Quelle conséquence pour le potentiel (l'illustrer dans les deux cas).
- Quelle conséquence pour le champ électrique (l'illustrer dans les deux cas).



Etude du système Charge-Plan

On séparera les électrodes de 2cm et on imposera une ddp de 2v.

- Tracer les 3 équipotentiels séparés de 0,5cm entre les électrodes, en les prolongeant le plus loin possible.
- Adapter la séparation des points de mesure (tous les 0,5cm ou 1cm) selon que la courbe est très convexe ou au contraire très rectiligne.
- Rajouter une équipotentielle passant par un point judicieusement choisis dans la partie supérieure là où il reste un vide.



- Tracer 5 lignes de champ qui partent de l'électrode à 0V dans la partie supérieure en 0cm, 0,5cm, 1cm ou 2cm, 3cm et 5cm. Pourquoi peut-on se limiter au demi-plan supérieur : le justifier par un argument de symétrie.

Ajouter deux lignes de champ à droite de l'électrode de 2V.

On vérifiera le tracé à partir de 3 mesures directes de la direction du champ sur chaque ligne :

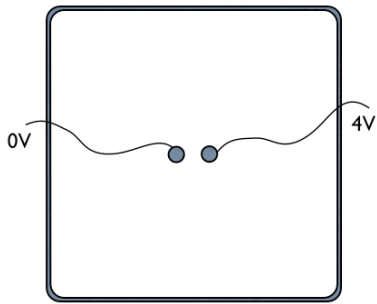
On utilisera donc la sonde pour marquer la direction du champ (ddp maximale) par un segment.

Tracer les lignes depuis une électrode jusqu'à la seconde : quel est le sens du champ électrique ? Justifier.

Comparer ce relevé à celui du dipôle. Que peut on conclure et comment l'expliquer ?

Approximation dipolaire

Placer les électrodes à 0,5cm l'une de l'autre.
Tracer



The end