

Plan Influence Electrostatique Condensateurs

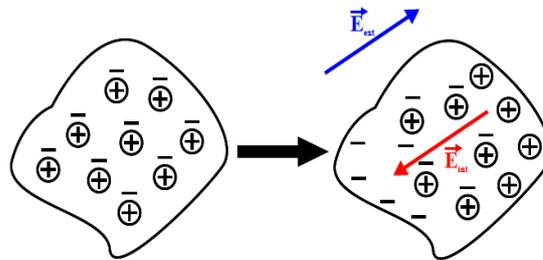
I. CONDUCTEUR ISOLE

$\vec{j} = \vec{0}$; $\vec{E} = \vec{0}$; $\rho = 0$; le volume de conducteur est equipotentiel.

II. INFLUENCE ELECTROSTATIQUE

A. Définition

On parle d'influence électrostatique lorsqu'un conducteur se charge localement sous l'effet d'un champ électrique extérieur appliqué.



Conducteur soumis à un champ extérieur

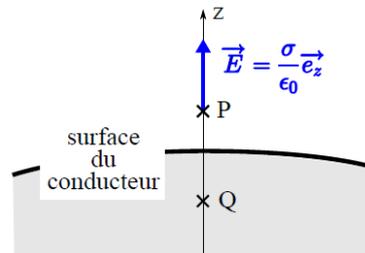
Le conducteur est dit « à l'équilibre électrostatique » lorsqu'il n'est plus le siège de déplacement de charges.

B. Propriétés du conducteur

$\vec{j} = \vec{0}$; $\vec{E} = \vec{0}$; $\rho = 0$; le volume de conducteur est equipotentiel. Les charges se répartissent en surface de manière non uniforme.

C. Au voisinage du conducteur

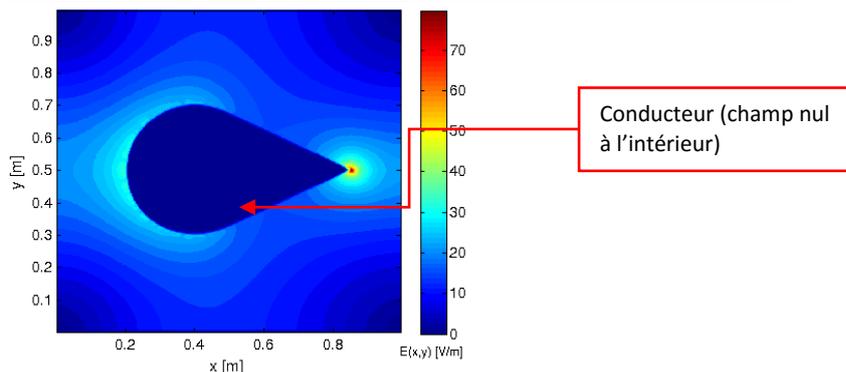
La surface du conducteur est equipotentielle, donc au voisinage du conducteur, le champ extérieur est orthogonal à la surface du conducteur.



Q est dans le conducteur ; P à l'extérieur

Complément : Pouvoir des pointes

Le champ électrique créé au voisinage d'un conducteur est d'autant plus important que le rayon de courbure de celui-ci est petit : ceci donne naissance au "pouvoir des pointes", le champ électrique est très important au niveau de pointes conductrices.



Simulation de l'intensité du champ électrique au voisinage d'un conducteur

<http://www.ampere.cnrs.fr/parcourspedagogique/zoom/video/pointes/video/pointes.php> Vidéo sur le pouvoir des pointes

III. CONDENSATEURS

A. Influence totale

B. Condensateur plan

1. Champ électrique
2. Potentiel et capacité
3. Choix du matériau entre les plaques
4. Energie

- Un condensateur est un ensemble de deux conducteurs à l'équilibre, proches, portant une charge opposée et séparés par du vide ou un matériau diélectrique.
- Entre les armatures d'un condensateur plan, le champ est uniforme et a pour expression :

$$\vec{E} = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \vec{n}_{pn} \quad (27)$$

Où \vec{n}_{pn} est un vecteur unitaire dirigé de l'armature positive à l'armature négative.

- La capacité d'un condensateur plan a pour expression :

$$C = \frac{Q}{U_{AB}} = \frac{\epsilon_0 S}{e} \quad (28)$$

avec Q la charge de l'armature positive (C), U_{AB} la tension entre les armatures (V), S la surface des armatures (m²) et e la distance entre celles-ci (m).

- Le choix d'un matériau diélectrique séparant les armatures permet d'augmenter la capacité du condensateur.
- L'énergie électrostatique stocké dans un condensateur a pour expression :

$$E_P = \frac{1}{2} C (V_A - V_B)^2 \quad (29)$$

Pour terminer ces deux chapitres d'électrostatique, vous pouvez regarder la vidéo des expériences présentées au Palais de la Découverte :

http://www.canal-u.tv/video/science_en_cours/electrostatique_2003.98