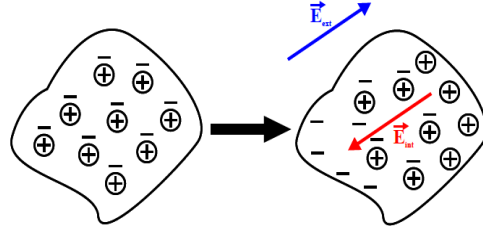


Plan Influence électrostatique – Condensateurs

I. 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

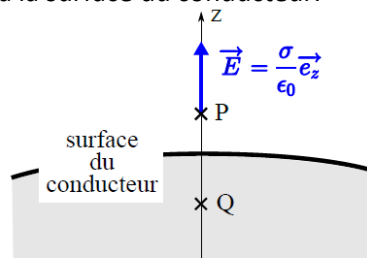
On suppose que le conducteur suit la loi d'Ohm locale.

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

Les charges se répartissent en surface de manière non uniforme.

C. Au voisinage du conducteur

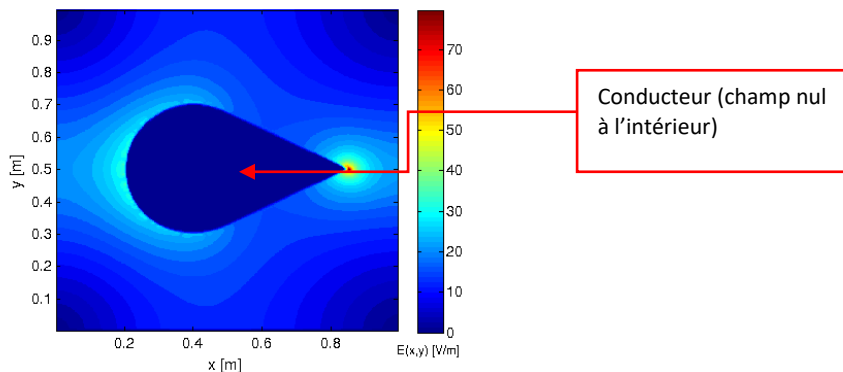
La surface du conducteur est équipotentielle, donc au voisinage du conducteur, le champ extérieur est orthogonal à la surface du conducteur.



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.



Conducteur (champ nul à l'intérieur)

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

Vidéo sur le pouvoir des pointes

<http://www.ampere.cnrs.fr/parcourspedagogique/zoom/video/pointes/video/pointes.php>

II. CONDENSATEURS

A. Influence totale

B. Condensateur plan

1. Champ électrique
2. Potentiel et capacité
3. 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 (m^2) 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 :

https://www.youtube.com/watch?v=seaCEEg_FGw