

# Plan Influence Electrostatique Condensateurs

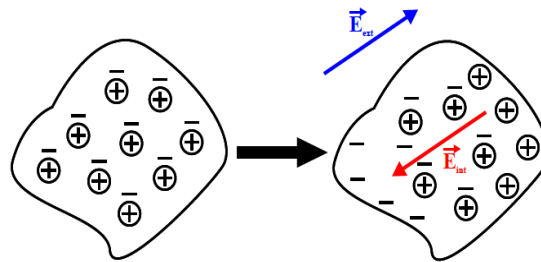
## I. CONDUCTEUR ISOLE

$\vec{j} = \vec{0}$  ;  $\vec{E} = \vec{0}$  ;  $\rho = 0$  ; 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

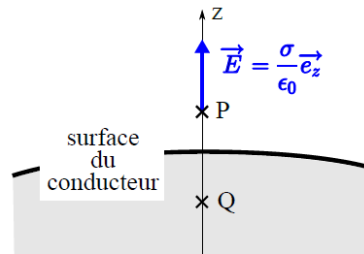
Le conducteur est dit « à l'équilibre électrostatique » lorsqu'il n'est plus le siège de déplacement de charges.

### 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

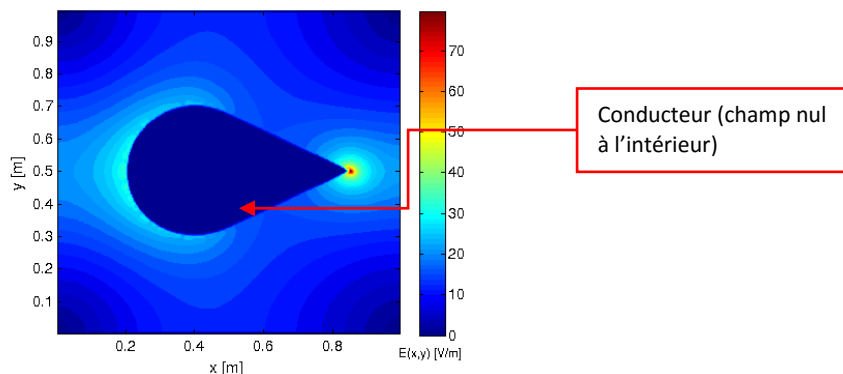
La surface du conducteur est equipotentielle, donc au voisinage du conducteur, le champ extérieur est orthogonal à la surface du conducteur.



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 (m<sup>2</sup>) 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](http://www.canal-u.tv/video/science_en_cours/electrostatique_2003.98)